

## 路面横断排水溝について

奈良井・事業課土木係 坂本 恭二  
小野 栄

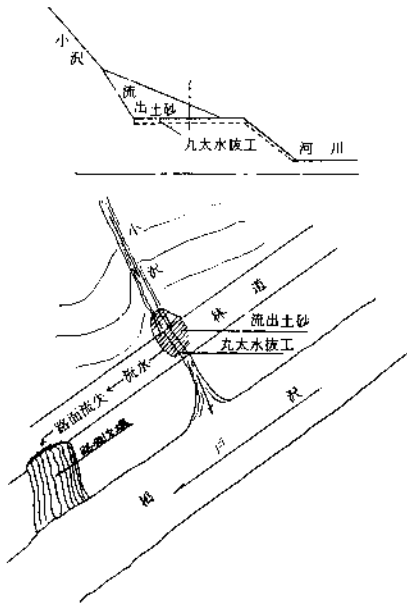
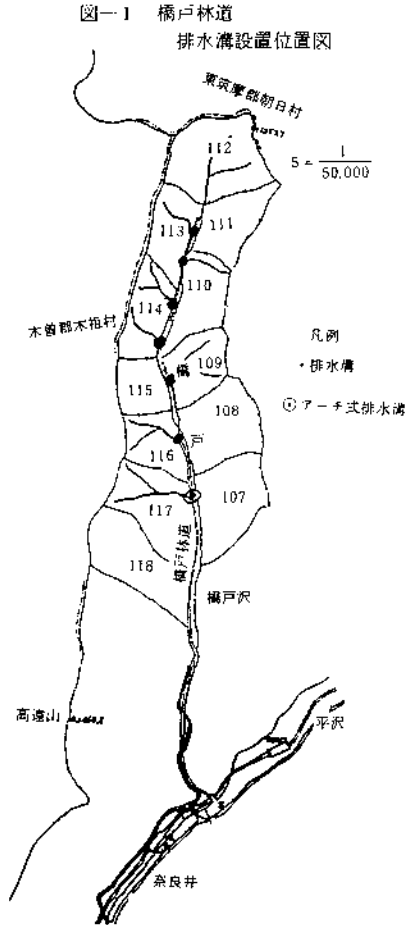
### はじめに

林道を維持管理するうえで、排水施設の完備は、通常の路面排水はもとより、台風、集中豪雨、雪解け時等による路面の流失など災害を未然に防止するためにも重要である。

### I 実施するまでの経過と問題点

当署の橋戸林道は、昭和18年に新設された幹線林道で、地質、構造の面で脆弱であり、特に勾配が急にもかかわらず、排水施設が不十分で、その排水施設は丸太水抜工で、流水の処理している実態であるが、林道が河川に沿っているため、小沢が林道を横断して河川に直接合流しているところ

図一 橋戸林道排水溝設置位置図



図一 小沢の現状と災害図

が多く、台風、集中豪雨時等の異常時には土砂流を含めて、多量の水が流出し、排水施設を乗り越えて流水が路面を流れ、路面を河原状に洗掘させ、その被害は延長50m～200mにもおよぶことがあり、流水は路体の弱いところ、または凹地より河川へ流出して路側を欠壊し被害をさらに大きくする例が多く、多大の経費を投じて復旧する実状であった。

以上の理由により、このような被害を未然に防止するため、路面を流れる水と、沢より流れ出る水を一括して排水できる、路面横断排水溝を考案した。

## II 実施するまでの検討事項

### (1) 排水

地表面に降った雨水や、隣接地から流入してくる表面水を対象に検討する。

### (2) 排水施設の規模

沢からの土砂流出によって、横断排水施設が埋没されて多量の水が路面に流れないようにするため、従来の形より大形のものとして、大量の水も完全に排水できるものを検討する。

### (3) 設置位置

沢の位置から、ある程度下手に設置して、沢より押し出された、土砂流に直接埋没されないような位置を検討する。

### (4) 構造と材質

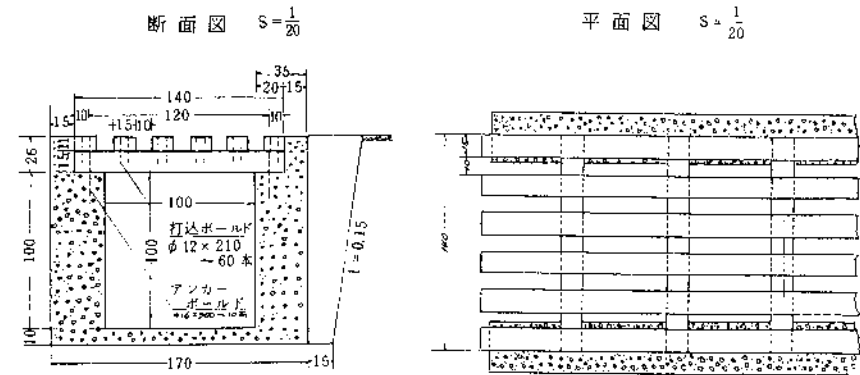
排水溝の上部については、路面排水もできるような構造を検討するとともに使用資材は内部振替材の活用を検討する。

## III 検討結果

### (1) 排水施設の規模

本林道は特殊な地形に影響された破碎岩で脆弱のため降雨時には土石流となって路面に流出する実態にあり、人力または土木機械によって容易に施行できる規模(1.0m×1.0m)とする。

図-3 路面横断排水溝



なお流量計算結果より安全率を大きくとり4～5倍とする。

表-1

| 流量計算   |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 集水面積   | 2.0ha                                 |
| 雨量強度   | 133                                   |
| 流出係数   | 0.8                                   |
| 供水流量   | 0.002778                              |
| $Q = 2.0 \times 133 \times 0.8 \times 0.002778 = 0.5912$ |                                       |
| 許容流量   | $= 1.0 \times 1.0 = 2.6825$           |
| 安全率  | $= \frac{2.6825}{0.5912} = 4.53$ となる。 |

### (2) 設置位置

設置位置は土砂流によって排水施設が直接埋没されないよう、沢の3m～5m手前のところへ設置する。

(3) 構造と材質

敷板の間隔は、土砂がつかまらないよう路面排水のできる10cm間隔に5か所設けることとし、材料はカラマツ材を使用する。

(4) 桁、敷成木の決定

設計条件、14tとして計算する。

表-2

| 溝渠設計計算    |                            |      |                  |
|-----------|----------------------------|------|------------------|
| 条件        | 14t                        |      |                  |
| "         | 桁 0.15 × 0.15              |      |                  |
| 活荷重       | T = 14.0                   | 後輪荷重 | 0.4 W = 5,600 kg |
| 純スパン      | 1.0 m                      |      |                  |
| 許容応力度     |                            |      |                  |
| 曲げ引張応力度   | 6a = 90 kg/cm <sup>2</sup> |      |                  |
| せん断応力度    | ta = 8 kg/cm <sup>2</sup>  |      |                  |
| (水道路橋示方書) |                            |      |                  |

1. 桁1本に負荷される荷重をPとし車輪幅W'とすれば  

$$P' = \frac{P \cdot W'}{W} = \frac{5,600 \times 0.15}{0.5} = 1,680 \text{ kg}$$
2.  $\ell = 1.0 \text{ m}$  にかかる全荷量は  

$$\frac{1,680}{0.34} = 4,941 \text{ kg}$$

$$M = \frac{4,941}{8} \times (1.0^2 - 4 \times 0.33^2) = 348.59 \text{ kg} = 34.859 \text{ kg/cm}$$
3. 桁 0.15 × 0.15 断面係数 Z は  

$$Z = \frac{15^3}{6} = 562.5 \text{ cm}^3$$
4.  $6a = \frac{M}{Z} = \frac{34.859}{562.5} = 61.97 \text{ kg/cm}^2 < 90 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{OK}$
5. せん断力  

$$\text{最大せん断力} = \frac{1,680 \text{ kg}}{2} = 840 \text{ kg}$$

$$ZO = \frac{840}{15 \times 15} = 3.73 \text{ kg/cm}^2 < 8 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{OK}$$

IV 実行結果

施工は、昭和57年7月～9月の3か月間に改良工事として実施したが、次のような成果が得られた。

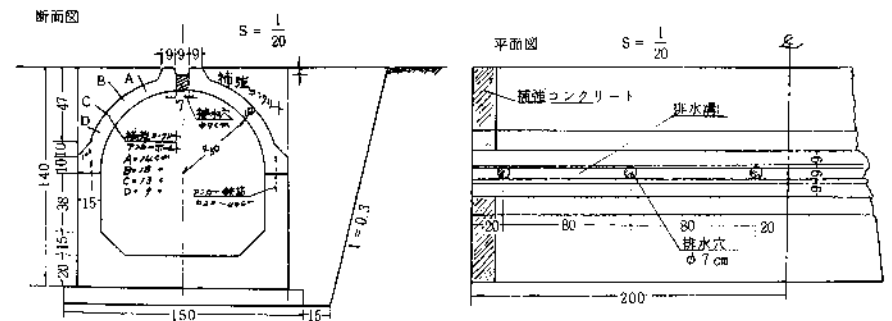
- (1) 10号、18号台風に遭遇するも、本工法を実施したところは、沢より土砂が流出したか所があったが、路面流水は横断溝により排出され下方の路体は無事で、土砂の取除のみに留まった。
- (2) 桁、敷板についても、大型車が通行するも、強度において問題はなかった。
- (3) このような、路面横断排水溝を6か所設置した。

V アーチ式路面横断排水溝について

路面横断排水溝とともに、コンクリート製品のアーチボックスカルバートより、路面排水のできるようなアーチの上部を改良したもので、昭和コンクリート工業K.Kの協力を得て実行した。

- (1) 改良について  
 アーチ式ボックスの上部に路面を流れる水を排水できるように別紙、図-4のとおり排水溝を作り、排水溝の底部に径7cmの排水穴を6か所設ける。
- (2) 構造  
 構造は、長さ2mものを2連として、長さ4mとし、重量は上部のアーチボックス部が2mで0.96t、下部ボックス部が1.76t、全重量は5.44tで、設計条件は14tとして計算する。  
 また各部の接合はボルトにより締付けモルタル仕上げとする。
- (3) アーチ部の土留  
 アーチ部分の土留はアーチ部に穴をあけ、アンカー鉄筋を差して、現場においてコンクリート打設とする。
- (4) 利点  
 この方法は組立てが終了すれば、路体の中央部を盛土埋戻しをすることにより通行可能となる。

図-4 アーチ式路面横断排水溝



## (5) 経費比較

表-3 経費比較

| 工種        | 種別   | 単位             | 単価     | 路面横断排水 |         | アーチ式横断 |         | グレーチング横断 |         |
|-----------|------|----------------|--------|--------|---------|--------|---------|----------|---------|
|           |      |                |        | 数量     | 金額      | 数量     | 金額      | 数量       | 金額      |
| 橋台コンクリート  |      | m <sup>2</sup> | 39,800 | 3.0    | 119,400 | -      | -       | 2.9      | 115,420 |
| 基礎コンクリート  |      | m <sup>2</sup> | 16,700 | 0.7    | 11,690  | 0.6    | 10,020  | 0.7      | 11,690  |
| クレオソート塗装  |      | m <sup>2</sup> | 8,410  | 0.232  | 1,951   | -      | -       | -        | -       |
| アンカーボルト   |      | kg             | 146    | 8      | 1,168   | -      | -       | -        | -       |
| 打込ボルト     |      | kg             | 149    | 12     | 1,788   | -      | -       | -        | -       |
| 製材        | 備    | m <sup>3</sup> | 10,000 | 0.855  | 8,550   | -      | -       | -        | -       |
| 業材        |      | m <sup>3</sup> | 12,300 | 0.855  | 10,516  | -      | -       | -        | -       |
| 架設        |      | m <sup>3</sup> | 5,590  | 3.0    | 16,770  | -      | -       | -        | -       |
| グレーチング    |      | m              | 50,430 | -      | -       | -      | -       | 4.0      | 201,720 |
| 伏設        | 10m当 |                | 21,423 | -      | -       | 0.4    | 8,569   | -        | -       |
| 補強コンクリート  |      | m <sup>2</sup> | 70,700 | -      | -       | 0.1    | 7,070   | -        | -       |
| 床堀        |      | m <sup>2</sup> | 596    | -      | -       | 9.0    | 5,364   | -        | -       |
| モルタル      |      | m <sup>2</sup> | 24,428 | -      | -       | 0.05   | 1,221   | -        | -       |
| 据付アーチ     |      | 本              | 34,200 | -      | -       | 2      | 68,400  | -        | -       |
| ボックスカルバート |      | 本              | 55,450 | -      | -       | 2      | 110,900 | -        | -       |
| 計         |      |                |        |        | 171,833 |        | 211,544 |          | 328,830 |
| 比較        |      | %              |        |        | 100     |        | 123.11  |          | 191.37  |

おわりに

本林道は毎年のように災害を繰り返し、林道の機能が十分発揮されなかったが、このような、路面排水横断溝を適所に設置することにより、災害を最小限にとどめ、林道の機能を向上するとともに、経費の節減に努力してまいりたい。