

溝形横断溝の伏設について

下呂営林署事業課 小坂正雄

林道の維持管理は、先ずもっていかに、水の処理をするかに、かかっていると考えます。

現在、路面の排水については、簡易な横断溝として、木製が広く施工されています。これは、溝に土砂が堆積していたり、折れたりしており、充分その機能をはたしていない状況が、多く見受けられます。

人手間や経費をかければ、土砂の取り除きや、横断溝の使い替えは、可能で常に良好な状態を保つことは出来ますが、年々維持延長が伸び、しかも、限られた予算の中では、そうもいきません。

今回、安価でより少ない手間で、維持管理が出来、充分その機能がはたせるものは、ないかということで、市販の溝形鋼による横断溝の伏設を考えてみました。

1. 構造について

- (1) 用いた材料は、各種鉄骨構造の補助部材料として、一般に市販されている溝形鋼（チャンネル鋼）で、溝巾 10 cm、12.5 cm、15 cm の 3 種類を用いました。
- (2) 図-1 に示すとおり、本体の長さを 5 m とし、低部に重量物による沈下、及びはね上げ、すべりを防止するため、巾 10 cm、長さ 35 cm の鋼板を 3 枚溶接し、更に、アンカーボルト 6 本で、路床に固定するものといたしました。

本体の長さを、5 m にしたのは、溝形鋼を伏設した場合、林道方向に対し、斜め伏が出来、排水勾配が得られるためと、作業員 2 人で、小運搬出来るように、100 kg 以下と考えたためです。

2. 伏設方法

- (1) 伏設方向は、道道横断方向に対し、30～45度の斜め伏せとし、床掘の深さを10cm程度行う。
- (2) 良質土砂により、高さの調整を行い、床拵えを行う。
- (3) 道路中心に、溝形鋼の中央部を合せ、伏設する。
- (4) アンカーボルトを溶接した鋼板の穴より路床に打込み、固定する。
- (5) 良質土砂により、充分締固めながら、埋戻しを行って、伏設完了。

3. 実行結果について

(1) 通水機能

表-1のとおり、溝形鋼の断面積は、溝巾10cmのもので、 38 cm^2 、溝巾12.5 cmのもので 64 cm^2 、溝巾15 cmのもので、 89 cm^2 と木製横断溝の 225 cm^2 に比べ、かなり小さく、その排水能力に疑問がありましたので、それぞれの排水量を算出し、比較してみますと、木製横断溝に対する、排水能力比は、溝巾10 cmのもので、19%、溝巾12.5 cmのもので39%、溝巾15 cmのもので、61%であります。又、雨量流水量について検討してみました。

現在、横断溝の伏設間隔については、調査設計時点の目安として、道路の縦断勾配により、5%未満では、100 m程度、5~9%では、50 m程度、9.1%以上では、30 m程度となっております。又、路面流水による路面洗掘の調査報告によっても、ほぼこれに近い数値が、しめされています。

これを基に、一応の目安として、表-2のとおり雨量の流水量を算出してみました。その結果、勾配の緩い所では、伏設間隔を縮めないと、排水出来ない面があります。例えば、縦断勾配4%で、法長8 mの場合、横断溝の伏設間隔を100 mとしますと、雨量流水量は、1秒間に、 0.024 m^3 であります。溝形鋼15cmのもので、最高 0.013 m^3 の排水であり、伏設間隔を縮めなくてはならないこととなります。

近年、開設している林道の勾配をみますに、全体の9割程度が、6~12%の勾配となっており、その中でも、8~10%が最も多く使われております。

法長についても、一部12m以上の箇所も見受けられますが、全体的には、6~10mが多いようです。

このようなことから、例えば、縦断勾配8%で、法長8 mの場合、横断溝の伏設間隔を50 mとしますと、雨量流水量は、1秒間に 0.012 m^3 でありますから、溝形鋼の排水量は、伏設角度45度の場合、溝巾12.5 cmのもので、 0.012 m^3 、溝巾15 cmのもので、 0.018 m^3 ありますので、排水能力が、木製横断溝の40~60%程度であっても、縦断勾配が急であれば、充分排水出来るものと考えます。

(2) 強度について

現在、木材を積載した8 tトラックが、通過していますが、変形は見られない。

メーカーに45度で伏設した場合の強度について、問い合わせしましたところ、試験及び計算結果、輪荷重5 tまでは、変形しないということでした。

8 t車の場合、輪荷重は、最大5.6 t程度ですが、これは、接地面積との関係もあり、溝形に加わる荷重は少なく、充分対応出来るものと考えます。

(3) 経費について

伏設労力は、1箇所、普通作業員0.1人で実行できます。

価格内訳は表-4のとおり、溝巾10cmのもので、m当り2,000円、溝巾12.5cmのもので、2,600円、溝巾15cmのもので3,200円と、木製横断溝の4,600円に比較して、かなり安くなります。

表-2、表-3のとおり、法長及び道路の勾配により、雨量流量や、排水量は、変わりますが、溝形鋼の場合、例えば、縦断勾配8%で、横断溝の伏設間隔を50mとすると、法長8m以下の箇所では、溝巾12.5cmのもので、法長9m以上の箇所では、溝巾15cmのもので対応出来ます。

同様に縦断勾配10%で、伏設間隔を30mとすると、法長6m以下の箇所では、溝巾10cmのもので、法長7m以上の箇所は、溝巾12.5cmのもので、それぞれ対応することが出来ます。

これを、木製横断溝の伏設経費と比較すると、溝巾10cmのものを使用した場合、43%、溝巾12.5cmのものを使用した場合、57%、溝巾15cmのものを使用した場合、70%の経費で済み、かなり割安となります。

又、伏設後における、溝の清掃についても、木製横断溝の場合、10分程度かかりますが、溝形鋼の場合、堆積した土砂が、簡単に鋼材から離れるので、手持ちの唐ぐわ、板きれ等で、1~2分程度で行うことが出来、伏設後における維持手間が少なくて済みます。

以上、実行結果をふまえ、木製横断溝に比較して、主な成果を上げると、

- ア 経費が安くなる。
- イ 伏設が容易である。
- ウ 通水性がよく、土砂の堆積が少ない。
- エ 掃除がきわめて簡単
- オ 重量物による変形、破損はみられない。
- カ アンカーボルトで、路床に固定するため、安定している。

等のよい結果を得ることが、出来ましたが、さらに改善、工夫をしてみたいので、皆様のご指導をお願いします。

図-1 溝形横断溝

$$s = \frac{1}{25}$$

- | 幅 _{cm} | 高さ _{cm} | 厚さ _{cm} | 長さ _{cm} | (重量)
kg |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------|
| 10.0 | 5.0 | 0.5 | 5000 | 47.2 |
| 12.5 | 6.5 | 0.6 | 5000 | 67.4 |
| 15.0 | 7.5 | 0.65 | 5000 | 93.4 |

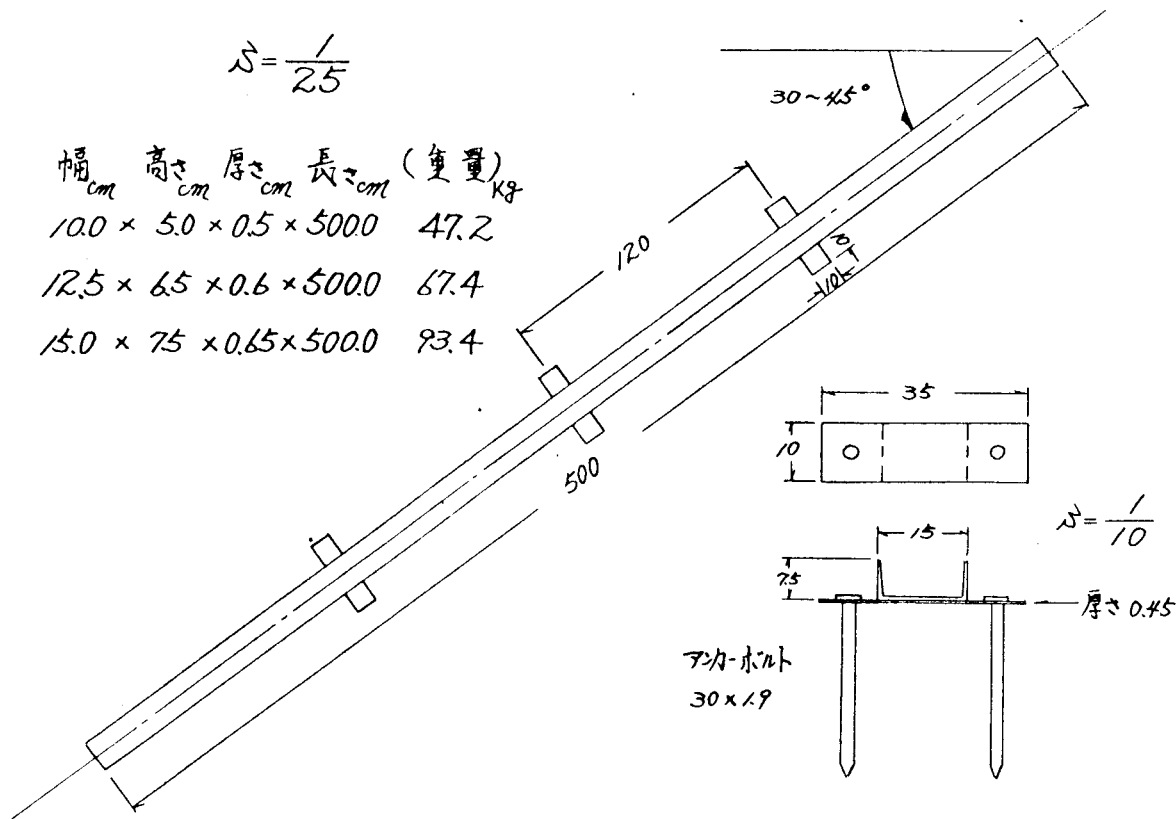


表-2 雨量流水量 (m³/sec)

伏設間隔 \ 法長	4m以下	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
100m以上 (5%未満)	0.019	0.019	0.021	0.023	0.024	0.026	0.028	0.030	0.032	0.033	0.035	0.037
50m" (5~9%)	0.009	0.010	0.011	0.011	0.012	0.013	0.014	0.015	0.016	0.017	0.017	0.019
30m" (9.1%以上)	0.006	0.006	0.006	0.007	0.007	0.008	0.008	0.009	0.009	0.010	0.011	0.011

18

表-3 横断溝の排水能力 (m³/sec)

伏設角度 30° (45°)

伏設間隔 \ 横断溝	100m		50m					30m					
	道路横断 勾配	3%以下	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
溝形鋼 (100x50)	(0.004) 0.003	(0.004) 0.003	(0.005) 0.004	(0.005) 0.004	(0.005) 0.005	(0.006) 0.005	(0.006) 0.005	(0.006) 0.005	(0.007) 0.006	(0.007) 0.006	(0.007) 0.006	(0.008) 0.006	
" (125x65)	(0.007) 0.006	(0.008) 0.007	(0.009) 0.008	(0.010) 0.008	(0.011) 0.009	(0.012) 0.010	(0.012) 0.010	(0.013) 0.011	(0.013) 0.011	(0.014) 0.012	(0.015) 0.012	(0.015) 0.013	
" (150x75)	(0.011) 0.009	(0.013) 0.011	(0.014) 0.012	(0.016) 0.013	(0.017) 0.014	(0.018) 0.015	(0.019) 0.016	(0.020) 0.017	(0.021) 0.018	(0.022) 0.019	(0.023) 0.020	0.024 0.020	
木製横断溝	(0.018) 0.015	(0.020) 0.017	(0.023) 0.019	(0.025) 0.021	(0.027) 0.023	(0.029) 0.024	(0.031) 0.026	(0.033) 0.027	(0.034) 0.029	(0.036) 0.030	(0.037) 0.031	(0.038) 0.032	

表-1 木製横断溝との断面排水量の比較

名 称	溝巾 mm	深 さ mm	断 面 積		流 水 量	
			数 量 対 比	%	数 量 対 比	%
溝形溝 (100×50)	100	50	38	17	0.006	19
" (125×65)	125	65	64	28	0.012	39
" (150×75)	150	75	89	40	0.019	61
木製横断溝	150	150	225	100	0.031	100

注) 流水量は道路縦断勾配9%の場合で伏設角度45°の場合

表-4 木製横断溝との経費比較

名 称	材 料 費 m/m				伏設労賃 円/m	合 計	対 比
	木 体	付属品	加工費	小 計			
溝形溝 (100×50)	850	400	550	1,800	200	2,000	43
" (125×65)	1,200	400	800	2,400	200	2,600	57
" (150×75)	1,700	400	900	3,000	200	3,200	70
木製横断溝	2,700	1,100	—	3,800	800	4,600	100

床掘を完了し、
床板にボルト
を入れた状態



伏設完了の状態

ダンプカーで通行
している状態

