

# L型擁壁ブロック積を応用した 排水施設の施工例について

坂下・事業課 土木係 ○田口 庄三  
" 服部 正春  
" 小林 栄一

はじめに

最近の建設業界は、深刻な人手不足のため、受注工事を所定工期内に完成させることが困難な状況にあり、現場作業での労力の軽減が重要な課題となっている。

このような現状の下にあっても、林道排水施設施工の際の呑口、吐口の工事は、従来からブロック積又は、コンクリート擁壁で施工しているのが実態である。

しかし、これらの工事は、比較的小規模な改良工事でもその割に労力や資材等が多くなってしまふとともに、通行止めを必要とすることから、施工期間が制約されるが多かった。

そこで、二次製品を現場で組み立てる工法が有効であると考え、昭和コンクリート工業株式会社が開発し、主として宅地造成工事に使用されているL型擁壁ブロック（以下L型擁壁という）を一部改良して排水施設を施工した。その結果、良好な成果が得られたので紹介する。

## I 工法決定までの経緯

- 1 夕森・田立林道、四の沢橋梁（木橋、支間16m）の老朽化に伴い、架替工事が必要となった。
- 2 現地の沢勾配、流域面積、確率降雨量、洪水流量等を調査した。
- 3 経済的な工法を検討し、工事費の節減を図るため、安全を確認の上、現在の橋梁を溝渠にすることとした。
- 4 排水管と路盤高との関係から、上流側を練ブロック積、下流側をL型擁壁で施工し、盛土工法（純盛土）で路体を造成することとした。

## II 設計内容

今回採用したL型擁壁ブロック積は、図-1の通常型擁壁（既製品）と改良型擁壁（特注品）を組み合わせたものである。

なお、現在、通常型は13種あるが、現地の状況から、高さ 1.8mのものを採用

した。

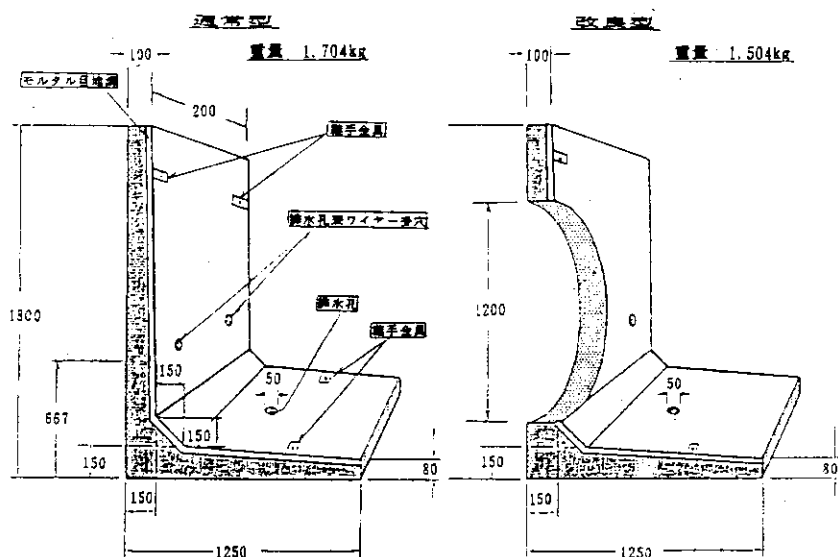


図-1 L型擁壁図

### 1 L型擁壁の構造

改良型は擁壁の側面を排水管の径に合わせて、通常型の壁面部を半円形にカットしたものであり、この改良による強度の低下を補うため、擁壁内部に鉄筋を施した。

また、擁壁のコンクリート強度は、 $400\text{kg}/\text{cm}^2$ であり、重量は通常型で1700 kg、改良型で1500 kgである。この数値が示すとおり、コンパクトでありながら、外力に対する高い安全性が期待できる。

なお、L型擁壁の詳細は、図-2及び図-3のとおりである。

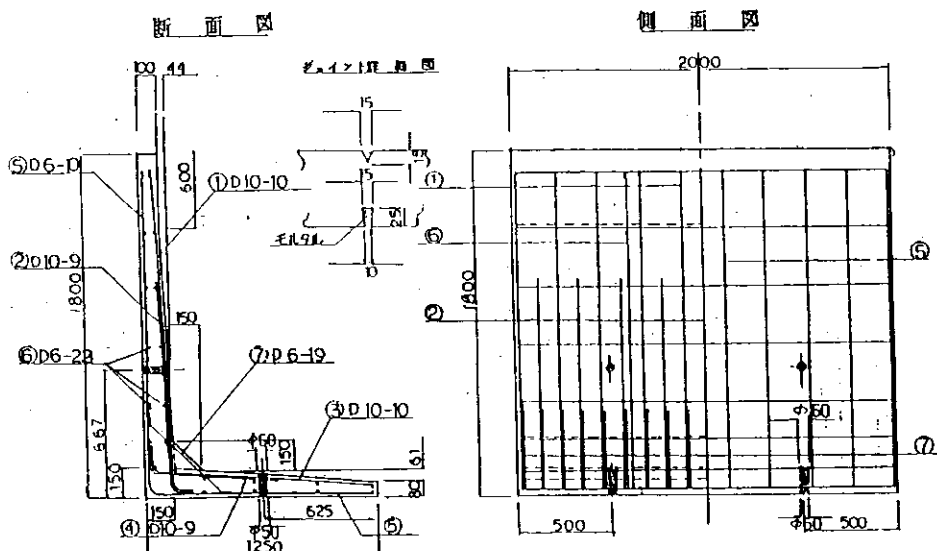


図-2 L型擁壁 1800×2000詳細図

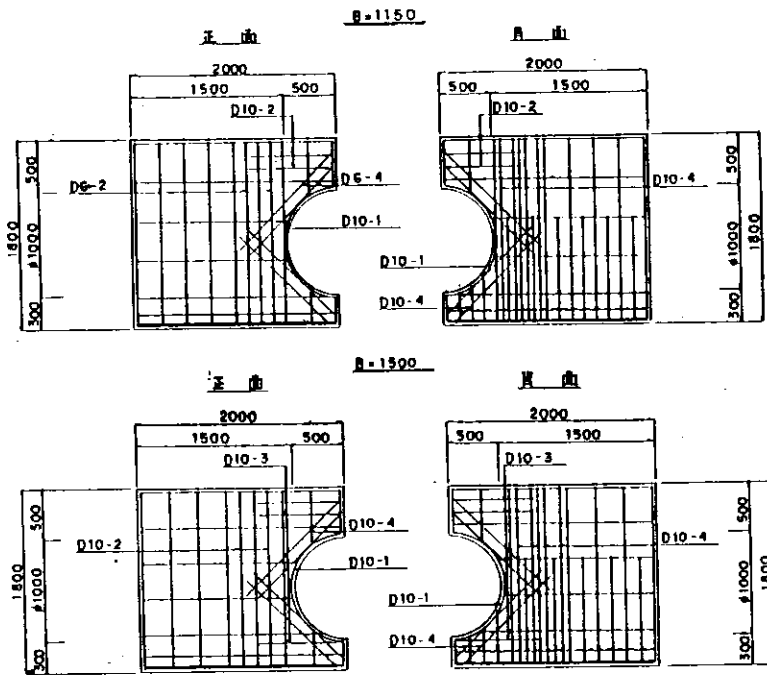


図-3 L型擁壁改良型詳細図

## 2 溝渠の下流側の構造

排水施設の設計断面は、図-4のとおりであり、下流側の施設については、次のように設計した。

なお、L型擁壁の設置場所によっては、構造物が安定しないことから表-1のとおり安定計算を行った。

- (1) 盛土高3m、盛土勾配 $40^\circ$ で、排水管は径1200mmのコルゲート管を採用する。
- (2) コルゲート管の方向は、林道方向に対し、 $78^\circ$ とし、通常型2枚と改良型2枚のL型擁壁を組み合わせて延長8mとする。
- (3) 河床が転石交り土であることから、L型擁壁据付の安定を図るため、クラッシュランを40cm厚に敷設し、コンクリート基礎(厚10cm、幅1.5m)を打設する。
- (4) 排水管吐口の洗掘防止のため、吐口の下流にフトン箆を設置する。

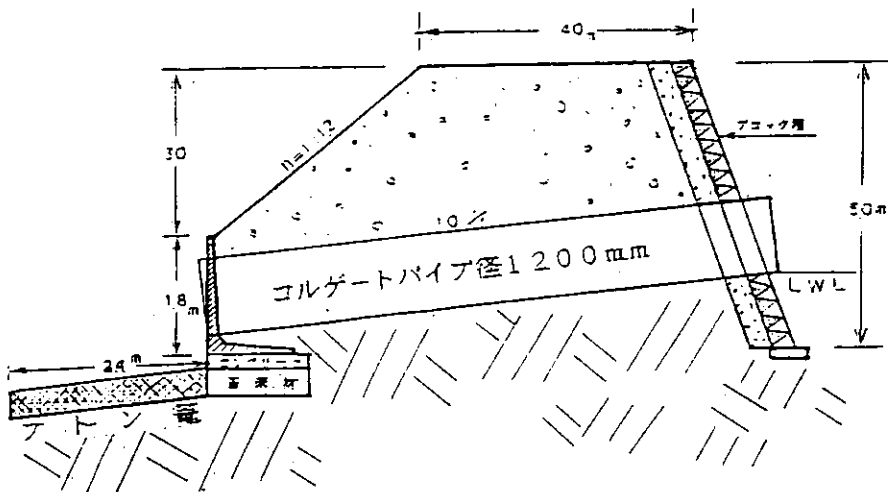


図-4 設計断面図

表-1 安定計算

1 常時

1. 1 合力の作用位置

	鉛直力	水平力	原点からの距離		モーメント	
	V	H	X方向	Y方向	X方向	Y方向
	(t/m)	(t/m)	(m)	(m)	t・m/m	t・m/m
自重+載土	4.2120		0.5786		2.4370	
土 圧	1.3534	2.0301	1.1500	0.7444	1.5564	1.5113
上載荷重・自重分	0.0000		0.0000		0.0000	
上載荷重・仮想背面分	0.0000	0.0000	1.1500	1.1167	0.0000	0.0000
合計	5.5654	2.0301			3.9934	1.5113

作用距離  $d = (3.9934 - 1.5113) / 5.5654 = 0.4460 \text{ m}$

偏心距離  $e = B / 2 - d = 0.1290 \text{ m}$

1. 2 転倒に対する検討

偏心距離  $e = 0.1290 \text{ m} \leq B / 6 = 0.1917 \text{ m}$  .....安定

1. 3 滑動に対する検討

滑動の安全率  $= (\Sigma V \cdot \mu + C \cdot B) / \Sigma H$   
 $= 1.6449 \geq F_s = 1.5000$  .....安定

1. 4 支持に対する検討

最大地盤反力  $Q_{max}$   
 $Q_{max} = \Sigma V / B \cdot \{1 + (6 \cdot e / B)\}$   
 $= 8.0969 \text{ t/m}^2 \leq q_a = 20.0000 \text{ t/m}^2$

最小地盤反力  $Q_{min}$   
 $Q_{min} = \Sigma V / B \cdot \{1 - (6 \cdot e / B)\}$   
 $= 1.5821 \text{ t/m}^2 \leq q_a = 20.0000 \text{ t/m}^2$

.....安定

### Ⅲ 施工経過

L型擁壁の設置に要した時間は、表-2に示すとおり延べ41時間で、設置の経過は次のとおりである。

表-2 擁壁設置に要した実働時間(ロス時間を含む)

種別 施工月日	工 事 内 容	人頭数 (人)	時 間 (H)	計 (H)	備 考
9. 26	床堀、床拵	3	3	9	
27	クラッシュラン敷				
	コンクリート基礎打設	3	4	12	
10. 1	L型擁壁据付	5	4	20	8H換算
	計			41	=5.1人
※設計値 $0.35\text{人} \times 14.4\text{m}^3 (3.6\text{m} \times 4\text{枚}) = 5.04\text{人}$ クレーン車は 25t車使用、稼働時間1時間20分					

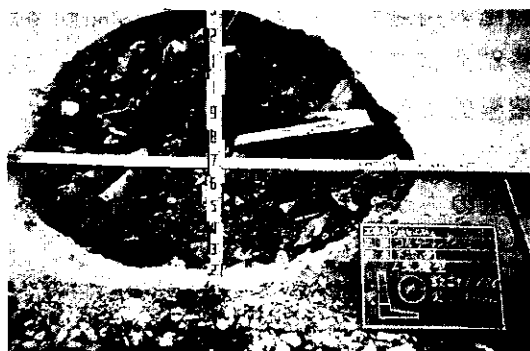
- 1 L型擁壁吊り込み用のトラッククレーン車は、設計では10~11t車を計画していたが、請負事業体の都合で25t車を使用した。
- 2 擁壁据付にあたっては、写-1のとおり、擁壁の排水穴を利用して吊り上げ、作業の安全を図った。また、作業には、トラッククレーン運転手1名と普通作業員4名が従事し、クレーン車の据付からL型擁壁の組み立てまで実質80分間で作業が終了した。(写-2)
- 3 改良型擁壁を発注する際、排水管と擁壁面との接触角を指示しなかったため、写-3のように、擁壁面の削り取りが必要となり、労力のロスが生じた。しかし、このロスは設計時に正確な排水溝角度を算出し、この角度で製品を発注することにより解消されるものである。
- 4 削り取ったL型擁壁の耐久性を考慮して、コルゲート管設置後の埋め戻し前に擁壁背面をコンクリートで補強した。(写-4)
- 5 排水穴の目詰りを防止するため、擁壁面への背面土圧に考慮しながら、できるだけ礫等の岩石類で埋め立てた。



写-1 擁壁吊り込み中



写-2 擁壁設置完了



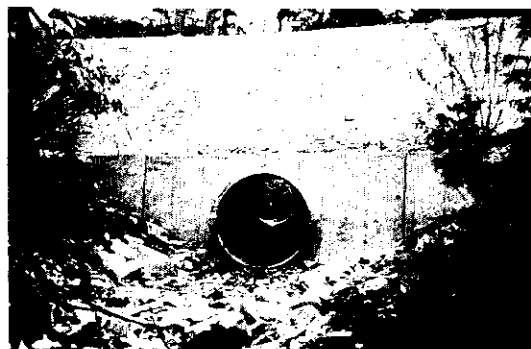
写-3 擁壁面の削り取り



写-4 擁壁背面を補強し埋め立て中

以上のように、初めての試みのため、若干の作業ロスがあったものの、順調に工事が進み、設計どおりの排水施設を完成させることができた。(写-5)

また、この施工結果以外に写-6のとおり、盛土の低い箇所の排水管の呑口にも改良型擁壁を施工し、材質の十分な耐水性についても確認した。



写-5 完成



写-6 排水管呑口への  
施工例

#### IV 考察

作業工程は表-2で示すとおり、施工結果と設計値には、ほとんど差がないことから、L型擁壁を採用することにより当初目的とした作業の省力化が十分図られるものと判断される。

表-3は、労力の歩掛りをブロック積、コンクリート擁壁と比較したものであり、コンクリート擁壁予定箇所にL型擁壁を施工できれば特に多きな成果が得られるものと判断される。

表-4は、人件費を含む施工経費を比較したものであり、コンクリート擁壁よりは安価に施工できるものの、ブロック積よりは高くなることが分かる。これは一般のコンクリートブロックに比べL型擁壁の用途が少ないことから製品価格が高くなっているためと改良型L型擁壁が特別注文であったことからであり、改良型が製品化されるとともに、L型擁壁を積極的に使用できれば、施工経費はさらに抑制できるものと判断される。また、人手不足等により労賃が上昇している現状から、今後は労力歩掛りの少ないL型擁壁の方が有利になると予想される。

表-3 労力歩掛比較

工種	L型擁壁	ブロック積	コンクリート擁壁
10㎡当たり 人工	3.50人	4.43人	7.94人
対比	100	126	227

表-4 施工経費の比較

工種	L型擁壁	ブロック積	コンクリート擁壁
1㎡当たり 経費	24,188円	23,156円	30,347円
対比	100	96	125

#### V まとめ

以上のL型擁壁ブロック積の施工結果と考察をまとめると次のとおりである。  
成果

- 1 施工の省力化ができ、施工期間が大幅に短縮できる。
- 2 型枠工やブロック積工等の特殊技能者がいなくても、普通作業員で据付施工が簡単にできる。
- 3 構造物に均一性が得られる。
- 4 外力に対する安全性が高く、耐水性も高い。

## 留意事項

- 1 設計時に排水溝の種類と正確な排水溝角度を算出し、発注時に指示すること。
- 2 設置場所によっては、構造物が安定しない場合があるので、安定を確認してから採用すること。特に、路側への直接設置には、検討を要する。

## おわりに

L型擁壁ブロック積工法を採用したことにより、工事日数の短縮と労力の軽減が図れたことから、L型擁壁を積極的に使用していきたい。

また、この研究を通じて建設業界の深刻な労働力不足は、工事発注側と受注側双方が協力して対処しなければ、克服できない課題であることを痛感した。今後も他の二次製品の組立工法を取り入れる等、施工期間の短縮と施工の省力化に努めていきたい。