

【L型擁壁施工に伴うひび割れ抑制対策について】

工事名： 令和3年度 河津下田道路 小鍋地区道路建設工事

静岡県土木施工管理技士会
下田支部
河津建設 株式会社
佐野 行伸
(技術者番号: 00148199)

(1) 工事名: 令和3年度 河津下田道路 小鍋地区道路建設工事

(2) 発注者: 国土交通省 中部地方整備局 沼津河川国道事務所

(3) 工事場所: 静岡県 賀茂郡 河津町 小鍋地先

(4) 工期: 令和3年8月2日 ~ 令和5年2月15日

(5) 工事内容

道路土工 1式

排水構造物工 1式

法面工(植生マット工)1式

構造物撤去工 1式

軽量盛土工 1式

仮設工 1式

配管工 1式

擁壁工 (L1ブロック、L2ブロック)2基、生コンクリート24-12-20N(普通セメント)

(L1ブロック: 擁壁高12.200m 延長12.000m 壁厚1.000m V=557.4m³)

(L2ブロック: 擁壁高12.023m 延長10.500m 壁厚1.000m V=387.0m³)

位置図



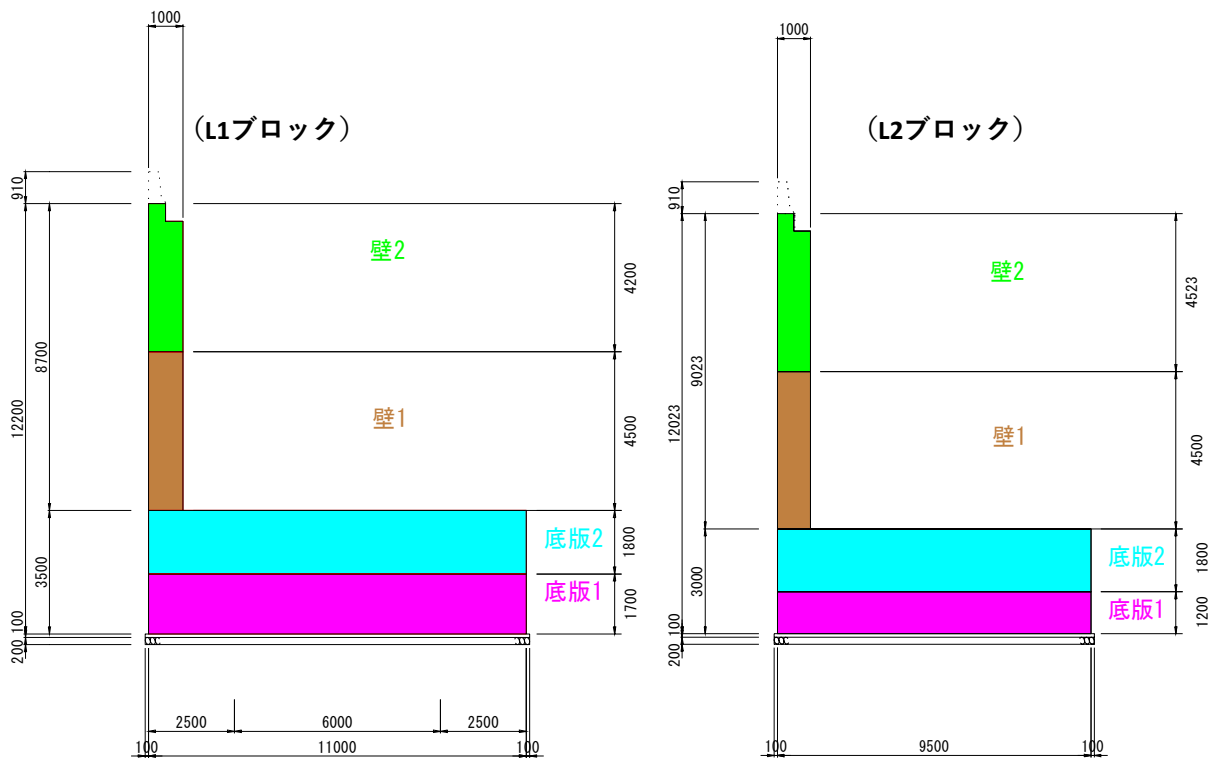
1.はじめに

工事概要

本工事は河津下田道路建設工事に伴い河津町小鍋地区において本線道路のL型擁壁及び軽量盛土を施工する工事であった。

施工時期は冬から春先にかけて、1日の最高打設量は237.6m³(上がり高さ1.8m)であった。

打設計画図



2.現場における課題・問題点

①部材寸法の大きいL型擁壁はマスコンクリートのため、事前にセメントの水和熱による温度応力解析及び温度ひび割れに対する検討を行った。その結果、L型擁壁(L1ブロック、L2ブロック)ともに底版を除いた壁の中心部において、目標ひび割れ指数1.00以上を確保できない事が判明した。

ひび割れ指数が目標値1.00を下回るということは、「引張強度」<「引張応力」であり、ひび割れの発生率は高いものとされる。(今回の検討では、ひび割れが発生した場合であってもその幅が過大とならないように制限することを目標として、目標ひび割れ指数を1.00に設定した。)

現状では、構造物の性能に影響を与えるような幅の過大なひび割れが発生する可能性がある為、事前にひび割れの発生を抑制するさらなる対策が必要となった。

②河津下田道路の開通に向けて、多くの工事が隣接していると共に狭いヤードを他の工事と併用している工事であり、各作業を1日ずらすと他工事の工程にも影響があり作業日を変更できないため工程に危惧した。(今回の現場に行くまでの資機材等の運搬経路は、近隣住民の生活道路を利用しており幅員4.0mの工事用道路を、5工事以上の現場で共用している状況であった。)

当初計画

(L1ブロック)

解析条件	部位	ひび割れ指数		目標ひび割れ指数	判定
		中心部	表面部		
当初 24-12-25BB (高炉セメント)	底版1	1.75	1.37	1.00以上	OK
	底版2	1.26	0.87		OK
	壁1	0.67	1.75		NG
	壁2	0.74	0.98		NG

(L2ブロック)

解析条件	部位	ひび割れ指数		目標ひび割れ指数	判定
		中心部	表面部		
当初 24-12-25BB (高炉セメントB種)	底版1	1.55	1.08	1.00以上	OK
	底版2	1.34	0.76		OK
	壁1	0.7	1.98		NG
	壁2	0.75	1.10		NG

3.対応策・工夫・改善点

(1) 対応策

変更案①セメントの種類変更+ひび割れ誘発目地の設置

普通ポルトランドセメントは高炉セメントB種と比べてコンクリート温度が高くなりやすいが、線膨張係数が小さくなり、同等の温度変化があった場合には歪み量が小さくなるため発生する温度応力も緩和される事が期待できるため、高炉セメントから普通セメントに変更するとともにひび割れ誘発目地を考慮して解析を行った。

解析の結果、ひび割れ指数が当初に比べ改善されたが、いくつか目標指数を上回る結果となった。

(L1ブロック)

解析条件	部位	ひび割れ指数		目標ひび割れ指数	判定
		中心部	表面部		
変更 (普通セメント) 24-12-25N + ひび割れ誘発目地	底版1	1.65	1.66	1.00以上	OK
	底版2	1.55	1.27		OK
	壁1	0.92	2.82		NG
	壁2	1.01	1.34		OK

(L2ブロック)

解析条件	部位	ひび割れ指数		目標ひび割れ指数	判定
		中心部	表面部		
変更 (普通セメント) 24-12-25N + ひび割れ誘発目地	底版1	1.80	1.94	1.00以上	OK
	底版2	1.35	1.15		OK
	壁1	0.79	2.68		NG
	壁2	0.92	1.53		NG

しかし、依然として目標指数を下回っている箇所があるため、合わせて最大ひび割れ幅の検討を行う事とした。

※最大ひび割れ幅算出結果

ひび割れ指数	現況鉄筋化	最大ひび割れ幅	許容値	判定
0.92	0.1653%	0.793mm	0.2mm以下	NG

現状では最大ひび割れ幅が許容値に収まらないことが判明した。

変更案②

最大ひび割れ幅を0.2mm以内に抑えるために補強筋を考慮し、再検討を行う事とした。

L1ブロック

部位	当初	変更	誘発目地	補強筋	打設数量
底版1	24-12-25BB	24-12-25N	適用なし	適用なし	224.4m ³
底版2			適用なし	適用なし	237.6m ³
壁1	24-12-25BB	24-12-25N +ひび割れ誘発目地	適用あり	D25 8本	54.0m ³
壁2			適用あり	適用なし	41.4m ³

L2ブロック

部位	当初	変更	誘発目地	補強筋	打設数量
底版1	24-12-25BB	24-12-25N	適用なし	適用なし	119.7m ³
底版2			適用なし	適用なし	179.6m ³
壁1	24-12-25BB	24-12-25N +ひび割れ誘発目地	適用あり	D25 8本	47.3m ³
壁2			適用あり	D25 4本	40.4m ³

ひび割れ指数	現況鉄筋化	最大ひび割れ幅	許容値	判定
0.92	0.5706%	0.180mm	0.2mm以下	OK

※対策適用後の最大ひび割れ幅推定結果

結果、最大ひび割れ幅は、0.18mmとなり0.2mm以下にすることができたが、さらにひび割れを抑制できるように打設についても、改善を行うこととした。



補強筋設置完了



誘発目地設置完了

(2)打設方法、養生による工夫

【打設方法】

打設前に型枠内の鉄筋に50cm毎にマーキングを行っておくことにより、打設中は一層の打込み高さが明確となり水平に打設を行うことが出来た。

バイブレーターにも50cm、70cmのマーキングを行い、上層と下層が一体となるように打設を行った。

(打込み高さの+20cm上にマーキングすることにより、下層へ10cm以上挿入していることが確認可能)



型枠内鉄筋
50cmマーキング



バイブレーター
50cm、70cmマーキング

【養生】

コンクリート打込後、直射日光・風等による急激な乾燥を防ぐ為、養生マット、ブルーシート養生を行いコンクリートの状況を確認しながら散水を行った。

また、打継ぎ面は、次層との接着が良くなるように、ジョイントエースの散布を行った。

(ジョイントエース:レイタンス処理工法と同等以上の打継ぎ性能が得られる。)

脱型直後に、コンクリックエースを散布し、コンクリックエースが乾き次第モイスタータックプチをコンクリート表面に貼り付けた。

(モイスタータックプチ:保温効果を発揮し表面からの水分蒸発を抑制し、効果的に保水養生ができる。)



養生マット



ブルーシート養生



散水養生



ジョイントエース散布



コンクリックエース
(コンクリート表面養生剤散布)



モイスタータックプチ
(湿潤、保湿養生)

4.おわりに

今回施工したL型擁壁は本線道路に関するコンクリート構造物で作業ヤードが少なく、他工事と併用したヤードであったため作業日を1日でもずらすと他工事の工程にも影響があり、他業者、近隣住民との密な連絡調整が必要となる現場であった。

今回工事は、コンクリート構造物であるため、特にL型擁壁のコンクリートの品質管理において細心の注意を払い施工を行った。事前検討を行い対策を講じた結果、ひび割れも発生することもなく出来栄の良いコンクリート構造物をつくることができた。

また、事故もなく工事が完成したのは、協力会社の方々や、現場の従事者が一丸となって安全対策に取り組んだおかげだと思ふ。

今後も、この結果に満足することなく、次の工事ではより良いコンクリート構造物が作れるよう精進していきたい。



L型擁壁 完了



L型擁壁 完了



工事完成