

技術紹介 11 家屋近接箇所での堤防強化工法について

藤原 麻結

FUJIHARA Mayu

水工・砂防 西日本事業部 水工第五部



近年、生産性向上に向け施工性に優れ工期短縮が可能な新技術の確立が求められている。主材料が帯状のシート材料と土砂等の充填材で構成されるジオセル擁壁は、コンクリート養生期間が不要であり短期間で施工可能であることから災害復旧等において応急的に用いられてきた。しかし工期短縮が可能であることに加え材料が軽量であり運搬から設置までの全工程を人力で行うことができ、さらに材料の改良により長期間の耐候性も備えていると判断できる。ことから、重機等の進入が困難な狭小な現場において永久構造物としての活用が期待されている。本稿は、家屋近接箇所ののり止め擁壁にジオセル擁壁を採用した事例について紹介する。

キーワード：浸透対策、断面拡大工法、ジオセル擁壁

1.はじめに

河川堤防の浸透対策工法選定の際、堤防強化に対しては、堤防への影響が少ない断面拡大工法を基本とすることとされている²⁾。なかでも川裏断面拡大工法は、現況河積を阻害することなく堤防断面を拡幅でき、かつ裏のり面の緩傾斜化にも有効であるため、用地境界や施工上の制約が解決できる箇所では、採用が望ましい工法である。

本業務では、対象箇所裏のり尻において水平パイピング破壊に対する安全率が不足することから対策方法を検討する必要がある。裏のり勾配が局所的に急であるためのり尻付近の動水勾配が大きくなっていた事が主要因であり、対策工法として川裏断面拡大工法が効果的と考えた。

しかし対象箇所裏のり尻付近には家屋が近接しており、従来構造の擁壁施工に伴う掘削や重機の進入が困難であったため、これらの問題点を解決する新技術として施工性に優れたジオセル擁壁を試行することを考えた。

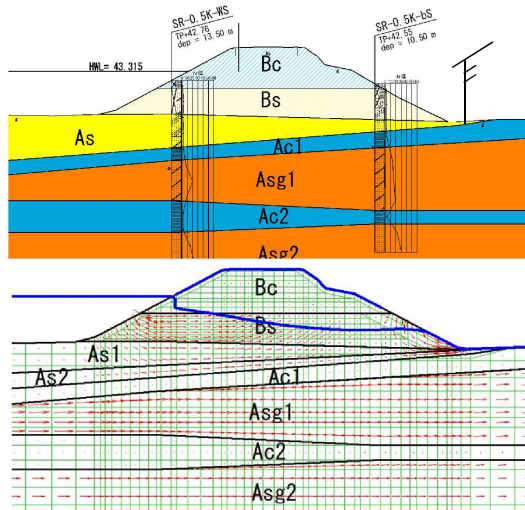


図-1 検討断面地層想定図及び浸潤面図

2.存在した課題

2-1.家屋近接箇所における施工

対象箇所裏のり付近は図-2 に示すように家屋が近接した状態となっており、従来より使用されてきたブロック積擁壁や重力式擁壁等を施工する際に必要な重機の進入が困難であると考えられた。そこで重機を使用せずに施工が可能な擁壁構造を選定する必要がある。



図-2 家屋近接箇所現地写真

(左：堤防天端から撮影、右：裏のり付近から撮影)

2-2.堤体となじみがよい工法の採用

対象箇所の裏のりは家屋だけでなく官民境界も近接していたが、新たな用地買収による境界位置の変更は困難であった。そこで断面拡大形状は官民境界位置を法尻として擁壁を設置し盛土を行う構造とする必要がある。用地の制約と家屋等への支障を考慮すると、定規断面内にやむを得ず擁壁を設置する必要があり、浸透に対する安全性を検証するとともに堤体となじみが良い材料の選定が求められた。

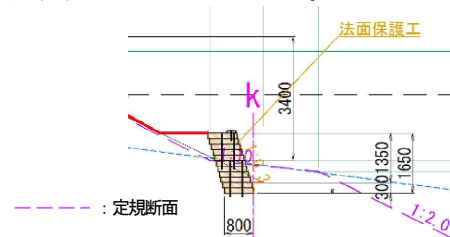


図-3 横断面図（のり尻付近拡大）

3.解決する技術

3-1.ジオセル擁壁の採用

(1)ジオセル擁壁の概要

本業務では、前述した課題を解決することが可能な擁壁構造としてジオセル擁壁を提案した。ジオセル擁壁は、高密度ポリエチレン樹脂の部材をハニカム状に広げたセル(枠)を設置し、充填材を詰め、段積することで構成されるもたれ擁壁である。(図-4 参照)



図-4 施工事例(左：擁壁本体、右：補助鉄筋打設時)

高密度ポリエチレン樹脂のセルは軽量であるため人力で運搬することが可能である。また、充填材は現地状況に合わせて土、砂、碎石、コンクリート等から選定する必要があり、現場発生土の流用も可能である。なお、充填材に土砂等の保水性の高い材料を使用することで植生の繁茂が期待できる。本業務対象箇所は川裏のり面かつ家屋近接箇所であるため、維持管理の面から排水性が高く雑草等が発生しにくい碎石を採用した。

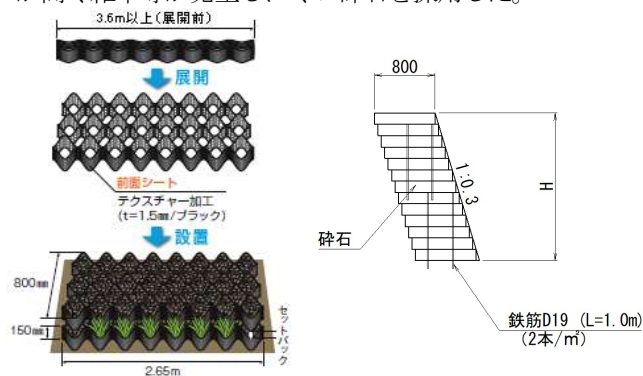


図-5 左：展開イメージ、右：ジオセル擁壁構造図

(2)材質について

ジオセルには柔軟性があり充填材には碎石を使用していることから、のり面に対する追随性が期待できるため、コンクリートを使用した従来構造と比較し堤体とのなじみが非常に良いと考えられる。また従来構造では裏のりからの堤体内浸透水の排水のため擁壁に水抜きパイプの設置が必要であるが、ジオセル擁壁では中詰材に土砂や碎石等透水性のある材料を使用することで排水性を確保できるため、水抜きパイプの設置が不要となる。

(3)施工方法について

ジオセル擁壁の施工は、設置箇所の掘削、セルの設置、充填材の投入・転圧を階段状に繰り返すこととなる。掘削範囲は擁壁設置部分のみでよいため施工時の堤体への影響を最小限に抑えることができ、設置等作業に関しては図-6 に示すようにセルや充填材が軽量であることから全工程を人力で行うことが可能である。

また従来工法と異なりコンクリートを使用していないことから、コンクリート養生期間が不要となるため大幅な工期短縮が期待できる。



図-6 施工事例(左：セル展開時、右：充填材転圧時)

表-1 従来工法との比較表

擁壁構造	ジオセル擁壁	ブロック積擁壁
重量	約 4kg/枚	約 40kg/個
直高面積 100m ² あたり使用量	250 枚 (約 1t)	約 800~1000 個 (約 40t~50t)
運搬方法	軽車両で搬入、現場内は人力で可能	大型車両で搬入、現場内は重機が必要
施工方法	人力のみで施工可能	重機が必要
基礎工	コンクリート基礎工が不要	コンクリート基礎工が必要
工期	コンクリート養生期間が不要	-

4.まとめ

本業務では川裏断面拡大工法の川裏擁壁にジオセル擁壁を採用したことにより家屋が近接する狭隘部で迅速に堤防強化を行うことが可能となった。なお堤防安全性の早期発現のために、やむを得ず定規断面内に擁壁を設置する事を判断し、柔軟性があり堤防となじみがよいジオセル擁壁を選定して、浸透に対する安全性を検証した上で採用した。本来、河川堤防として定規断面の確保が原則であるため、この点は河川管理上の課題として今後に残る。ジオセル擁壁は将来、定規断面に拡築する際にも撤去が容易であるというメリットも考えられる。

材質については、今後経過観察を行い経年劣化や想定外の損傷を確認した上でのさらなる改良が望まれる。

参考文献

- 1)東京インキ株式会社：ジオセル擁壁工法，ジオシンセティック技術情報 技術報文，2009-3.
- 2)独立行政法人土木研究所：河川堤防の浸透に対する照査・設計のポイント，平成 26 年 7 月。