波浪を直接受ける海岸護岸構造物への補強土壁(RRR)工法の適用事例

大成建設(株)　　正会員　○佐々田竜一

１．はじめに

平成19年9月に上陸した台風9号により被災した西湘バイパス（大磯IC～西湘二宮IC間）の災害復旧工事において、波浪を直接受ける海岸護岸構造物に初めて剛壁面補強土工法のRRR(Reinforced Railroad with Rigid facing-Method) 工法が採用された。RRR工法には、大きく分けて3つの工法[1]があるが、今回の工事で採用されたのは、面状補強材と剛壁面を用いて盛土のり面を鉛直に近い勾配で構築する盛土補強土壁工法の RRR－B（Bank) 工法である。本報告では、波浪を受ける海岸構造物に採用されたRRR-B工法の概要について報告する。

２．工事概要

工事名：国道1号大磯二宮地区改良工事

工事場所：自）神奈川県中郡大磯町国府新宿地先　至）神奈川県中郡二宮町二宮地先

工事内容：・工事延長	L＝1,020m	・構造物撤去工	1式
・補強土壁工（h＝8.1m）	約7,000m^2	・場所打函渠工	1箇所
・被覆コンクリート（t＝0.5m）	約3,200m^3	・プレキャスト函渠工	2箇所
・消波工	1式	・仮設工	1式

３．工法選定の経緯[2]

護岸工については、一次比較として、コンクリート躯体による重力式構造、被覆ブロックを用いた傾斜式構造、ジオテキスタイルなどを用いた補強土壁構造等による比較を行い、被災形態（重力式構造での基礎洗屈による全面崩壊)、護岸の安定、周辺の環境・利用面などから総合的に評価し、補強土壁工法を選定した。

次に、補強土壁構造として RRR 工法、ジオテキスタイル工法、テラトレール工法、テールアルメ工法による二次比較を行い、砂浜への張出しによる影響、耐震性能、塩害対策、施工性などの観点から護岸幅が最も狭くかつ信頼性の高い剛壁面補強土工法のRRR工法を採用した。

４．本工事におけるRRR-B工法の特徴

4.1 ジオテキスタイル敷設

通常、RRR工法では、面状補強材のジオテキスタイルを30cm厚ごとに敷設し、耐震性向上・転倒防止のために盛土高さ1.5m間隔でジオテキスタイルを全層敷き込むものとしている[2]。しかし、本工事では背後に道路応急復旧用鋼矢板が打設されており、かつ、砂浜幅を最大限広く確保し、護岸幅をできる限り狭くする必要があったことから、安定計算で所要安全率を満足する最小幅とした。

図.1に補強土擁壁の標準断面図を示す。RRR-B工法の設計敷設長の最小敷設長は1.5m、もしくは壁高の35%の長さのうち、長い方とされており[3]、今回の場合、壁高H=8.5mの35%であることから約3mとなり、この長さを上部の最小敷設長とした。また、鋼矢板の法線方向に鉄筋を溶接して、5段ごとに巻き返すこととした。図.2にその概要を示す。

4.2 被覆コンクリート

本護岸は道路護岸であるものの海岸に面しており、直接波浪を受けることから被覆コンクリート厚は

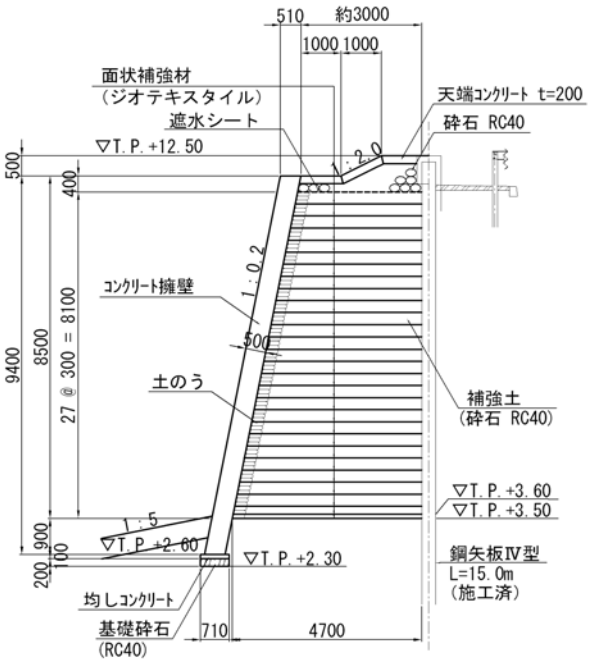

図.1　補強土壁標準断面図

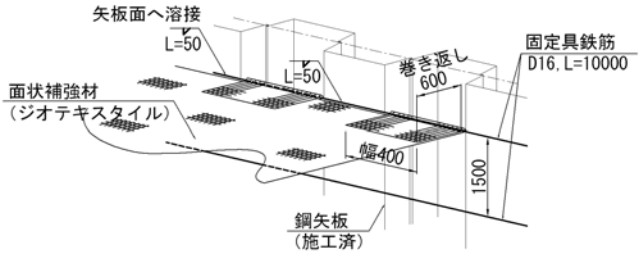

図.2　鋼矢板へのジオテキスタイルの巻込み

キーワード：補強土壁,面状補強材,護岸,擁壁

連絡先：大成建設(株)横浜支店〒220-0012　横浜市西区みなとみらい3-6-3　TEL:045-227-5934/FAX:045-227-5935

0.5mとし、被覆コンクリートのり面上に遡上・越波した水を速やかに海側へ返すことが必要であることから、のり面勾配を1：0.2とした。また、目地部には海水等侵入を防止するため止水板を設置した。

4.3 補強土壁盛土材

本工事は、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（いわゆる「建設リサイクル法」）に基づき、特定建設資材の分別解体等及び再資源化等の実施について適切な措置を講ずることになっており、補強土壁盛土材に再生クラッシャーラン（RC-40）を使用した。

5．試験施工

補強盛土の転圧機種・転圧回数を決定するために本施工前に試験施工を実施した。概要を図.3に示す。壁面付近での重機械作業は、その自重により仮抑えの崩壊やはらみ出しの原因になるので壁面から約1m以内は人力施工によらなければならないこととなっている[3]。よって、本工事においても仮抑え部から1mの範囲は人力による撒きだし・敷き均しの範囲とし、その背面を機械転圧とした。また、現場密度はRI水分密度計を用いて測定した。試験結果を図.4および図.5に示す。試験施工の結果から、再生クラシャーラン（RC－40）を用いた補強盛土壁盛土材の転圧機種として、機械転圧部には4ｔコンバインドローラ、人力転圧部には300ｋ前後進バイブロコンパクターを用い、転圧回数は、1層目は8回、2層目以降は6回とした。

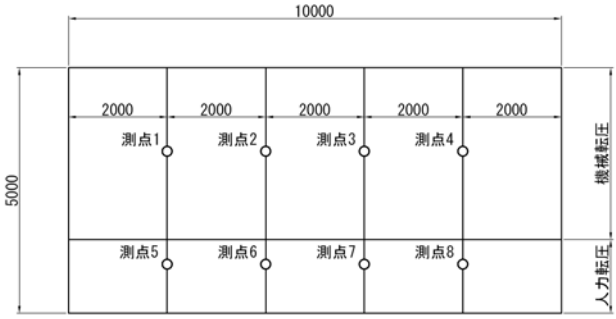

図.3　試験施工の概要（平面図）

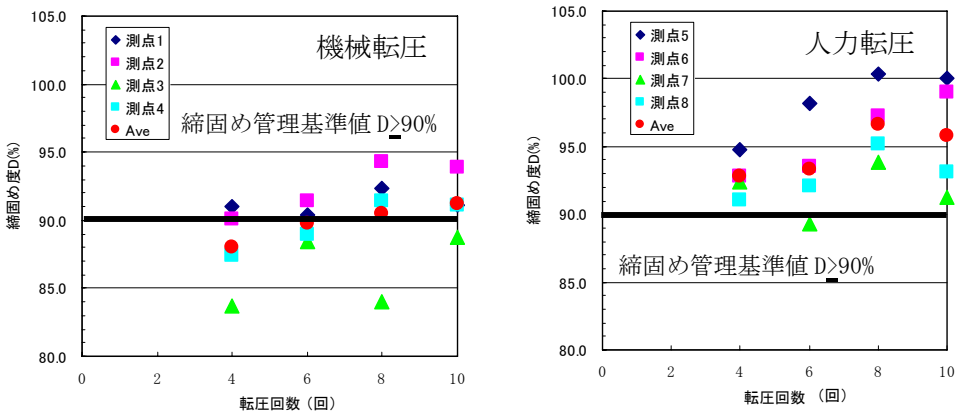

図.4　試験施工結果(1層目)

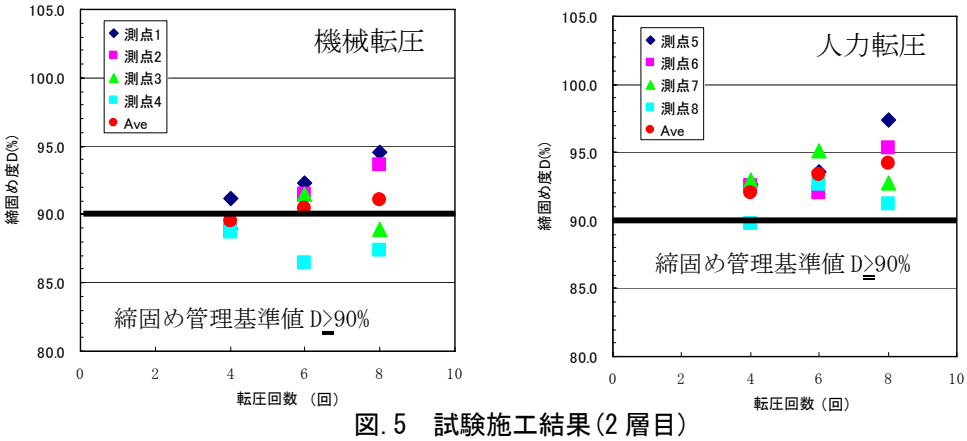

図.5　試験施工結果(2層目)

6．施工

本工事における補強盛土での補強材敷設および盛土材の撒きだし・敷き均し作業は、人力作業と重機械作業が狭隘かつ高所で行われる。このような状況での施工となるため、重機械との接触事故、のり面からの転落事故のないような安全管理の下で施工した。写真1に施工状況を示す。なお、再生砕石RC-40の締固め管理は100m^{2}につき1箇所の頻度で実施し、締固め度D値は平均で93.7%であった。

7．おわりに

台風により被災した護岸工事において波浪を直接受ける海岸構造物に初めて採用されたRRR工法（補強土壁工法）の施工事例について報告した。本工法の今後の普及の際に参考になれば幸いである。

＜参考文献＞1) 岡本正広：RRR工法の課題と取組み，基礎工，Vol138, No.2, pp.58～61, 2010
2) 石河雅典，永澤豪，藤平欣司，嶋田宏：台風により被災した道路護岸における補強土壁工法の適用事例，基礎工，Vol138, No.2, pp.93～95, 2010
3) RRR工法協会：RRR-B工法（補強盛土工法）設計・施工マニュアル，平成13年3月

写真1　施工状況