

ジオウエップの河川護岸への適用性の実験的検討

旭化成ジオテック (株) 正会員 ○鍋嶋靖浩
 旭化成ジオテック (株) 正会員 三浦信隆
 パシフィックコンサルタンツ (株) 正会員 江島敬三

1. はじめに

「ジオウエップ」は、耐久性に優れた高密度ポリエチレン板を千鳥状に高周波圧着し、展開したときに立体ハニカム構造になるジオセル製品で、セルの内部に発生土、碎石や玉石などの充填材を詰めることにより、強度のある構造体を形成し、法面保護、擁壁、河川護岸、路盤支持力の向上等様々な用途に使用され、環境負荷の少ない工法として用いられている。

しかしながら、「ジオウエップ」の流水に対する流速低減効果、安定性等においては不確定要素があることから、「ジオウエップ」の河川護岸への適用性を水理実験等で検討したものである。

2. 実験方法及び実験ケース

本検討で、長さ25m、幅1.0m、高0.8m、河床勾配1/200の二次元水路を用いて水路下流部の8m区間にジオウエップを設置(写真1参照)し、実験流量0.25m³/sで実験を実施した。実験ケースを表1に示す。

実験では、高30cm、内部幅50cm(L300)及び高20cm、内部幅30cm(M200)のジオウエップ2種類を用い、セル内の中詰条件を①中詰材無(CASE1-1、2-1)、②中詰材玉石10cmを天端まで充填(CASE1-2、2-2)、③中詰材玉石10cmを天端から-10cmまで充填(CASE1-3、2-3)について実験を実施し、水位(水深)、鉛直流速分布を把握した。鉛直流速分布は、ハニカム内の3測線に対して電磁二次元流速計L型を用いて水深毎に計測した。

さらに、水理実験以外にもセル内の玉石10cmを中詰した場合(CASE1-2、2-2と同じ条件)のジオウエップ引抜試験を実施し、ジオウエップの単位面積当たりの引抜荷重を実施した。

3. 実験結果

実験では、①逆算粗度係数、②鉛直流速分布、③引張荷重をとりまとめた。以下にその結果を述べる。なお、水理実験での主な実験結果を表2に示す。

3.1 流水時の粗度係数

実験で求めた水深、水面勾配、流量から等流計算を用いた逆算粗度係数は、セル内に全て中詰材をいれたCASE1-2、2-2で0.025~0.026(玉石天端を平坦に配置)、中詰材を入れないCASE1-1、1-3、2-1、2-3で0.029~0.032である。これは、中詰材を入れない場合には、ジオウエップが露出することで流れの抵抗となり、粗度係数が大きくなるためである。

表1 実験ケース一覧表：流量0.25m³/s

実験ケース	ジオウエップ種類	設置条件
CASE1-1	L300	中詰材無
CASE1-2		玉石シート天端
CASE1-3		玉石シート天端-10cm
CASE2-1	M200	中詰材無
CASE2-2		玉石シート天端
CASE2-3		玉石シート天端-10cm



写真1 水路内に設置したジオウエップ

表2 主な水理実験結果

実験ケース	水深 (cm)	平均流速 (m/s)	摩擦速度 (m/s)	逆算粗度係数
CASE1-1	32.6	0.75	0.127	0.032
CASE1-2	28.1	0.87	0.118	0.026
CASE1-3	30.6	0.80	0.123	0.029
CASE2-1	31.8	0.77	0.125	0.031
CASE2-2	27.2	0.90	0.115	0.025
CASE2-3	30.6	0.80	0.123	0.029

キーワード ジオウエップ、水理性能評価、植生護岸

連絡先 〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1-39-5 旭化成ジオテック株式会社 03-5652-3887

3.2 流速低減効果

ジオウエップ中央部の鉛直流速分布図を図 1 に示す。L300 および M200 とともにジオウエップ天端上(図では 0cm)および 0cm 以下(CASE1-3、2-3 は-10cm が玉石天端)の鉛直流速分布ともほぼ合致しており、ジオウエップ天端の流速は 30cm/s 程度である。さらに、ジオウエップ天端以下の-5~10cm (ジオウエップが露出)ではどのケースでも流速は 5cm/s 程度であり、ジオウエップ天端の流速に比べ極端に遅くなり、流速低減効果があることが確認された。

なお、CASE1-2、2-2 の鉛直流速分布についても図 1 の鉛直流速分布とほとんど変化は生じていない。

3.3 引抜試験

ジオウエップは、ジオウエップ壁面と礫間に摩擦が生じ、ジオウエップ自体の流出が抑止される。本試験では、その「摩擦」を評価するために、ジオウエップ 1 個の両側に礫を配置し、ジオウエップを引き抜き、その荷重をロードセルで計測し、引き抜き荷重を把握した。引き抜き試験結果を表 3 に示す。

その結果、引き抜き荷重は L300 は 76.0 (kg/30cm)、M200 は 31.7 (kg/20cm) であり、ジオウエップ単位面積あたりの引き抜き荷重で評価すると、形状の違いには関係なく、350~360 (kg/m²) である。

4. おわりに

本検討では、「ジオウエップ」の流水に対する流速低減効果、安定性等について検討したが、●ジオウエップが一部露出することで、河床面の抵抗が増加し、流速低減効果が発揮される。●その場合でも「ジオウエップ」の安定性(引抜)に対して問題がないことが確認された。

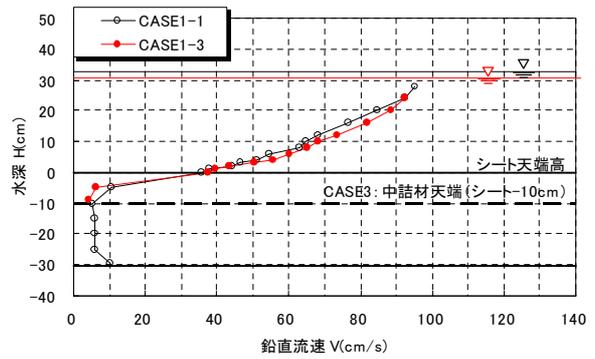
さらに、●ジオウエップの形状(L300、M200)の違いによる鉛直流速分布及び逆算粗度係数はほとんど差異が生じていないことも確認された。

以上から、ジオウエップを用いた今後の施工方法を考えると、ジオウエップ天端から 5cm 程度を「覆土(表面は植生)」し、洪水時において覆土が流失した場合でも流速低減効果が発揮されることで、ジオウエップおよび中詰材も安定することになる(図 2 参照)。

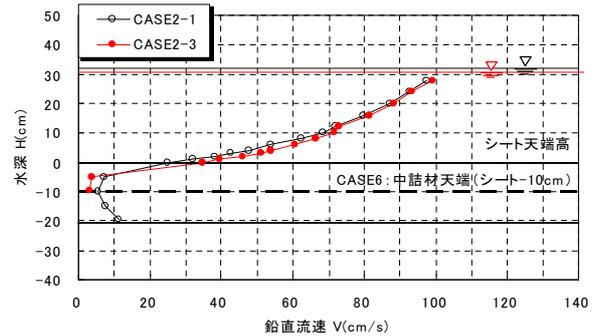
今後は、高流速及び現地河川の洪水時における条件での解析等を実施し、より施工実績を高め、施工後のモニタリングをする予定である。

参考文献

・財団法人 国土開発技術センター 「護岸の力学設計法」、1999.12



CASE1-1 と 1-3 の比較 (L300)



CASE2-1 と 2-3 の比較 (M200)

図 1 鉛直流速分布図



写真 2 引抜試験状況

表 3 引き抜き試験結果

実験ケース	ジオウエップ種類	平均引抜荷重 (kg)	単位面積引抜荷重 (kg/m ²)
CASE-1	L300	76.0	360
CASE-2	M200	31.7	350

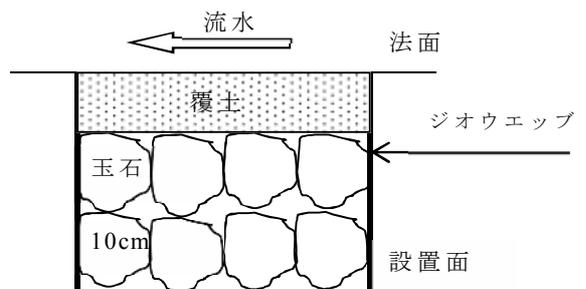


図 2 ジオウエップの使用方法の例