

3. 実験結果 ①摩擦速度 U^* の評価

張芝破壊の原因を流体からの剪断力 τ (kg/m^2) と仮定すると、 U^* の比較が剪断力の評価に結びつく。解析対象とした8ケースについて、張芝面に作用した摩擦速度 U^* の評価を図3に示す。図3では、 $U^* = 0.4 (\text{m/s})$ 程度が12時間以上継続して作用する場合、張芝の剪断破壊が生じている。これは $\tau = 16.3 (\text{kg/m}^2)$ 程度に相当する。

尚、洪水継続時間（通水時間） T と張芝破壊との関係についての傾向は、この結果からは読み取れない。特に現地実験については、継続時間の調節が不可能であり、プロットの値は「その時間内は芝が健全であった。」という解釈となる。

②侵食限界流速の評価

摩擦速度 U^* から得られた情報より、張芝の侵食限界流速を予測する。通常、平均流速 V_m と摩擦速度 U^* との間には、一定の比のあることが知られており、この関係を知ることで、実験水路で生じる流速が実河川ではどの位に相当するかを知ることができる。ここでの平均流速 V_m とは

基礎実験（室内実験）…水路内断面平均流速

現地実験…張芝施工部の鉛直平均流速である。

図4に8ケースの V_m/U^* の比を図化した。

この結果、 V_m/U^* は 5.0～9.0 程度の範囲に収まることが判明した。通常、流速の対数分布を用いる場合、 $H=Ks$ の高さにおいては V_m/U^* の比が 6.0程度であることが明らかにされており、概ね妥当な結果と思われる。

これまでの検討から

- ・破壊発生限界の摩擦速度 $U^* = 0.4 \text{m/s}$ 以上
- ・ V_m/U^* の比の安全側をとり 5.0 と評価し積をとると芝の侵食破壊の発生限界流速は、芝設置面の断面平均流速

2.0m/s程度が侵食破壊発生の目安となる。

③芝種類による特徴等

今回用いたラングラー芝は ・初期成育が旺盛なこと ・草丈が長いこと（40cm程度） ・深根性（20cm程度）であること ・冬場でも常緑であること が特徴である。反面、根がマット層となっておらず、堤体土とのかっ着 という意味で懸念がのこる。実験結果では、野芝、ラングラー芝共、同程度の流速で破壊しており、ラングラー芝の現地への適用が期待できる。

尚、本報では詳しくふれないが、芝層の下面に補強のためのジオテキスタイルシートを設置した場合には断面平均流速3m/s程度であっても顕著な破壊が発生しないことが認められた。これは、芝の根がシートを通根しシートと一体化されることによって、芝面のweak pointを面的に補強できることによる。一方でシートの現地施工性、堤体土質との関連については今後ひきつづき検討していくものとする。

さいごに、今回の検討にあたって貴重なご意見をいただいた早稲田大学吉川教授、東工大福岡助教授、建設省土木研究所河川研究室山本室長に深甚なる謝意を表します。

参考文献 福岡・藤田：堤防法面張芝の侵食限界；第34回水理講演会

R W Hemphill and M E Bramley: Protection of River Canal and Banks; CIRIA

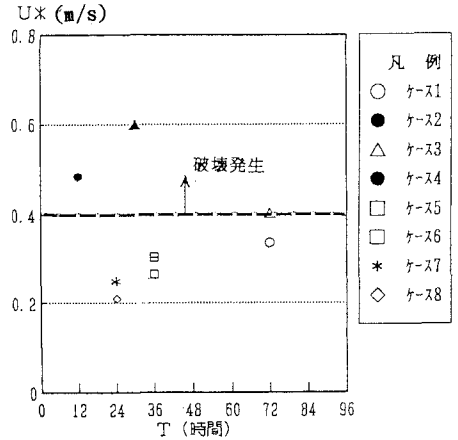


図3 摩擦速度 U^* と破壊発生状況

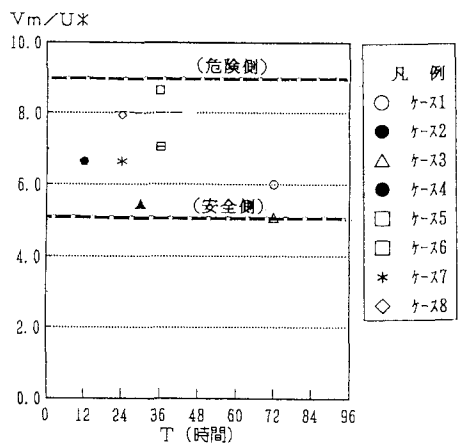


図4 V_m/U^* の比較