

フライアッシュを利用した環境保全型護岸の有効性に関する一検討

(財)四国産業・技術振興センター 正会員 ○岩原 廣彦
 四国電力(株) 正会員 武知 隆男
 (株)四電技術コンサルタント 正会員 福井 哲也
 徳島大学大学院 フェロー会員 水口 裕之

1. はじめに

(社)土木学会四国支部「四国における産業副産物を利用した環境保全型護岸等の調査研究委員会」(委員長 水口裕之 徳島大学教授)では、平成19年度から産業副産物を利用した環境保全型護岸等の構造・材料・性能評価に関する研究開発ならびに、研究成果に基づく手引き案の制定を目的とした技術検討・評価を実施している。本稿は、この委員会で、フライアッシュを混入したポーラスコンクリート(以下、「FAポーラスコンクリート」という)の実施工規模での試験施工とそれを用いた植生基盤における植生生育状況等調査から得られた知見について報告するものである。

2. 試験目的と試験条件

試験の主な目的は、フライアッシュの混入率の違いによるフレッシュおよび硬化したコンクリートの性状、覆土厚さの違いによる植生の生育状況を調査するものである。表-1に試験ケースを示す。

表-1 試験ケース一覧

ケース番号	FA置換率(%)	覆土材料(現地土)
ケース1	コントロール(自然地盤)	※20cm 掘削し埋戻す
ケース2	FA0-現地土	覆土厚=10cm
ケース3	FA10-現地土	覆土厚=10cm
ケース4	FA20-現地土	覆土厚=10cm
ケース5	FA20-現地土	覆土厚=20cm
ケース6	客土ポケット(FA10-現地土)	×(客土ポケット内への間詰めのみ)

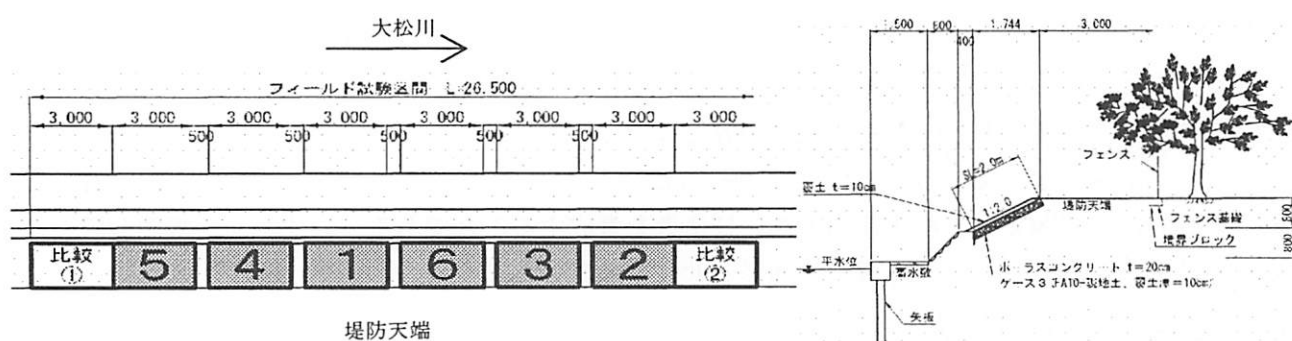


図-1 フィールド試験計画図(左図: ケース配置平面図, 右図: 標準断面図)

(1) コンクリートの配合

フィールド試験のFAポーラスコンクリートの配合は、植生および護岸構造物としての必要な空隙特性や強度確保の観点から、連続空隙率は18%以上、圧縮強度は材齢28日で18N/mm²以上とした。また、事前に実施した室内試験から、この条件を満足し、強度的に優位であった砕石2005を用い、ペーストフロー値175の配合を選定した。表-2に配合を示す。

表－２ FA ポーラスコンクリート配合

ケースNo	粗骨材の最大寸法(mm)	水結合材比W/(C+FA)(%)	目標ペーストフロー値	FA置換率(%)	目標空隙率(連続空隙率)(%)	単 位 量 (kg/m ³)					
						水	セメント(N)	FA(Ⅱ種)	粗骨材	混和剤(高性能AE減水剤)	
										添加率	添加量(‰/m ³)
ケース2 (2005・175・0)	20	25	175±30	0	18	105	421	0	1,499	C*0.675%	2.840
ケース3, 6 (2005・175・10)	20	25	175±30	10	18	104	374	42	1,499	C*0.675%	2.810
ケース4, 5 (2005・175・20)	20	25	175±30	20	18	102	326	82	1,499	C*0.650%	2.650

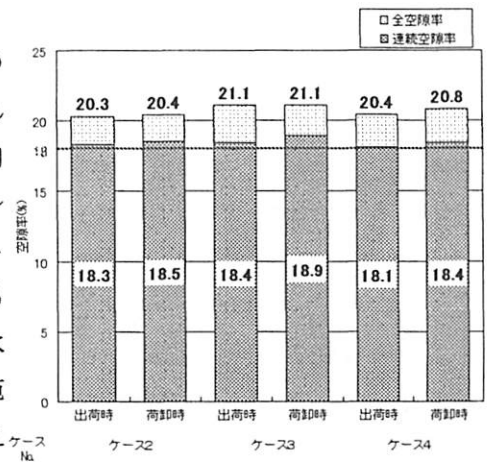
3. コンクリートの試験

(1) コンクリート品質確認試験

フロー値は、全てのケースで所定の範囲内のフロー値(175±30)が得られるとともに、空隙率は、図－2に見られるように全てのケースで所定の空隙率(連続空隙率18%以上)が得られていた。また、圧縮強度については、図－3に示すように全てのケースとも材齢28日で所定の強度(18N/mm²以上)となっていた。

(2) 施工性調査結果

打設時間は、全ケースとも90分以内であった。FA置換率10%のケースでは、セメントペーストの粘りが増し、材料分離が防げられFA置換率0%のケースに比べ、敷均し等の施工性が改善される傾向にあった。また、FA置換率20%のケースでは、気温の高い(26～29℃)時期の施工であったので、時間の経過とともに、コンクリート表面がパサついた状態になる等、品質が変化するので注意を要することが明らかとなった。しかし、河川護岸の施工は、通常、非出水期の冬場(12月～3月)に行われることが多く、このような時期に施工を行えばコンクリートのパサつきも幾分か改善されるものと考えられる。



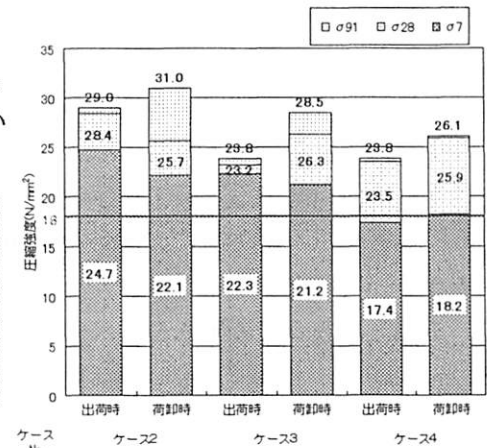
図－2 空隙率試験結果

4. 植生調査試験

植物の生育は、全ケースにおいて旺盛であった。施工6ヵ月後では、植物の根の一部がポーラスコンクリート(基盤)まで達し、侵入している状況が確認された。施工3ヵ月後迄の植被状況を写真－1に示す。



写真－1 植生状況 (施工箇所の上流より撮影)



図－3 圧縮強度試験結果

5. まとめ

従来、環境保全型護岸と言えばコンクリート2次製品が主に使用されていた。本委員会では、現場打ちのFAポーラスコンクリートについて環境型護岸としての性能を各種試験から検証を行っている。その結果、FA置換率10%～20%で護岸としての必要強度を確保することが可能であるとともに、植生基盤としても良好であることが確認された。なお、植生に関しては、モニタリング期間が短いことから、現在も観察を継続しており、その結果については機会を見て報告したい。