

廃発泡スチロール骨材を利用したポーラスコンクリートにおける植生利用への試み

九州共立大学 学生員 ○木南 香織
 同上 正会員 牧角 龍憲

1. はじめに

本研究は、廃棄された発泡スチロールを破碎してコンクリート用骨材として再利用すると同時に、その廃発泡スチロール骨材（以下、REPS と称する）を近年注目されているヒートアイランド現象対策に効果的な植生用ポーラスコンクリートに利用することを目的とし、検討したものである。

従来のポーラスコンクリートには、多くの場合で碎石が骨材として用いられているが、軽量化・遮熱性の観点から改善の必要性がある。そこで軽量化・遮熱性の両面で効果が期待できる REPS でポーラスコンクリートを作成し、その性質が碎石ポーラスコンクリートと如何に異なるか、各実験を行い比較した。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメント（密度 3.15）と高炉セメント B 種（密度 3.04）を使用し、骨材には REPS と碎石（粒径を 20mm 以上 25mm 未満に篩い分けしたもの）を使用した。また、混和剤として高性能 AE 減水剤（密度 1.03~1.10）、ポリマーエマルジョン（アクリル樹脂系）、増粘剤を使用した。

(1) REPS ポーラスコンクリートの作成方法:比較

新しい試みであるポーラスコンクリートはその製造方法など確立されていない事項が多々ある。本実験は其中でも超軽量骨材を用いた新しい研究であり、植生用ポーラスコンクリートの要求性能を満たす配合を選定すると同時に、製造の目安、混和剤の有無等を検討する必要がある。まず、植生用コンクリートの要求性能（垂落ち 50% 以下/底面積、空隙率 25%

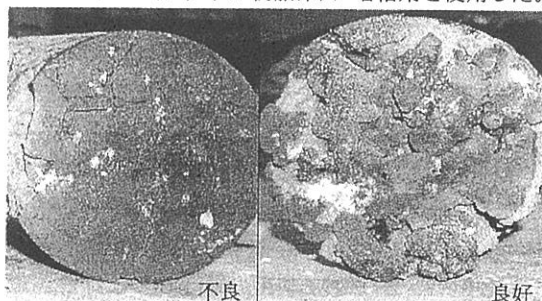


写真-1. REPS ポーラスコンクリート底面

を満たし REPS に適応する配合を選定するため、配合条件を任意で変化し試験を行った。水粉体比については 22~25%、AE 減水剤は粉体×0.5~1.5%、増粘剤は粉体×0.4~0.6%の範囲でそれぞれ変化させた。碎石についても同様に検討を行った。写真-1に、要求性能を満たすポーラスコンクリートの一例と垂落ち不良状況の一例を比較して示す。

(2) REPS と碎石を用いたポーラスコンクリートの温度性状比較: REPS の熱特性がポーラスコンクリートに与える影響を調べるため REPS 及び碎石をそれぞれ用いたポーラスコンクリートに外部から熱を与え、温度分布性状及び温度の経時変化について比較、検討した。実験は、REPS・碎石の同一条件（配合及び空隙率）で作成した供試体（φ10×20cm）を鉛直に立てた状態に、10cm 離れた位置から温風ヒーター（2093W・s）で1時間温風を当て、縦方向に2cm 間隔で印を付け、その表面温度を加熱終了直後から1時間経過まで5分毎に計測した。一箇所につき2回測定し、平均値を測定値とした。

(2) REPS と碎石を用いたポーラスコンクリートの温度性状比較: REPS の熱特性がポーラスコンクリートに与える影響を調べるため REPS 及び碎石をそれぞれ用いたポーラスコンクリートに外部から熱を与え、温度分布性状及び温度の経時変化について比較、検討した。実験は、REPS・碎石の同一条件（配合及び空隙率）で作成した供試体（φ10×20cm）を鉛直に立てた状態に、10cm 離れた位置から温風ヒーター（2093W・s）で1時間温風を当て、縦方向に2cm 間隔で印を付け、その表面温度を加熱終了直後から1時間経過まで5分毎に計測した。一箇所につき2回測定し、平均値を測定値とした。

(3) EPS ポーラスコンクリート植生: REPS を用いたポーラスコンクリートでも植生は可能か、また碎石によるポーラスコンクリートと生育状況に違いは見られるか否かを確認することを目的とし、本実験を行った。表-1に示す配合において各10体づつ緑化基盤を吹き付け、トールフェスクを用い植生を行った。生育状況を供試体の条件別（使用骨材、使用セメント、空隙率）に観察・記録した。

3. 実験結果及び考察

- (1) 配合及び空隙率：要求性能を満たすことの出来た配合を右の表に示す。
REPS ポーラスコンクリート作成において底面垂直落ちを50%以下にするには、フロー値 180mm 以下を目安とできることが実験より分った。

表 - 1. 配合及び空隙率

使用骨材	使用セメント	水粉体比(%)	増粘剤(粉体×%)	SP(粉体×%)	フロー値(mm)	空隙率(%)
REPS	普通	25	0.5	1	178	33
	高炉B種			1.1	167	35
				0.5	149	37
				0.6	167	36
砕石		普通		24	0.5	142
	高炉B種	22		0.6	139	37
				0.5	113	36
				0.6	125	38

(2) ポーラスコンクリートの温度性状比較

- ① 温度分布比較：測点別の温度分布を図 - 1 に示す。REPS・砕石共に供試体中の最高温度は39℃付近になっているが、砕石の裏面は正面温度と比例して表面温度が上昇しているのに対して、REPS の裏面はほとんど温度変化が見られない。このことより、発泡スチロールの遮熱効果はモルタルと練混ぜても期待できるといえる。

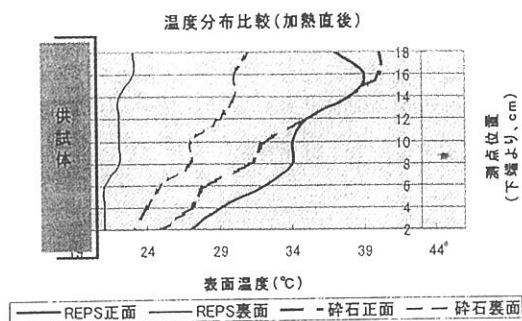


図 - 1. 温度分布比較

- ② 温度変化比較：試験結果を図 - 2 に示す。図より REPS ポーラスコンクリートは15分経過後にはほぼ加熱前の温度に戻るのに対して、砕石ポーラスコンクリートは温度の下降にREPS ポーラスコンクリートの約5倍の時間を要することが読み取れる。この結果より、REPS ポーラスコンクリートの蓄熱性は砕石ポーラスコンクリートのそれに比べてかなり小さいといえる。

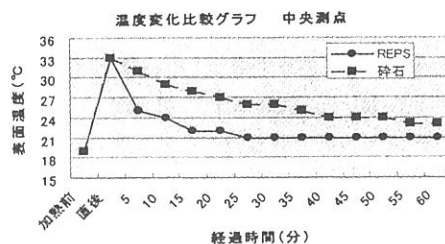


図 - 2. 温度変化比較

- (3) REPS ポーラスコンクリート植生状況：供試体種類別の発芽率を図-3に示す。普通セメントを使用したものより高炉セメントを使用したものの方が若干早く発芽が見られる。原因として、高炉セメントの低アルカリ性が土壌にもたらす影響が考えられる。また、REPS と砕石では多少のばらつきは見られるものの双方に大きな違いは見られない。このことより、REPS ポーラスコンクリートでも植生が可能ということが確認できた。また、空隙率の差が植生に及ぼす影響については成長に伴って観察を継続する。

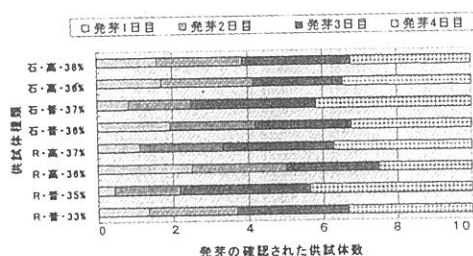


図 - 3. 供試体種類別発芽発生比較



写真 - 2. REPS ポーラスコンクリート植生 (発芽3日目)

4. まとめ

今回の実験で、要求性能を満足する REPS ポーラスコンクリートの作成には混和剤の添加が必要なこと、REPS はコンクリートに練混ぜても遮熱効果が期待できること、REPS ポーラスコンクリートにも植生が可能なこと、以上の3点が確認できた。