

V-126

緑化コンクリートに用いる連続空隙硬化体の材料と配合に関する研究

(株)竹中工務店 正会員 柳橋邦生 正会員 米澤敏男

正会員 佐久間譲

(株)竹中土木

澤 徹

日本化学工業(株)

半田栄一

1. はじめに

緑化コンクリートは植物を直接植栽できるコンクリートであり、美観・景觀の向上、生態系保全等を目的として著者らが研究しているものである。前報^{1),2)}では、低アルカリ性の高炉セメントC種を使用した空隙率30%程度の連続空隙硬化体の空隙内に弱酸性のピートモスを保水材として充填し、上部に薄く客土を固着させた構成が植栽に適していることを報告した。本報は、コンクリートの配合、セメントの種類や中和処理が連続空隙硬化体の強度、空隙率、溶出アルカリ量に与える影響について実験的検討を行った結果を報告するものである。

2. 連続空隙硬化体の配合と圧縮強度、空隙率に関する実験

2.1 実験概要

表1に示す要因と水準で連続空隙硬化体を製作し、圧縮強度、空隙率を測定した。セメントペーストのフロー値（以下フロー値と略記）は混和剤量を変化させて調整した。試験方法はJIS R 5201のフロー試験に準拠した。

粗骨材として青梅産の5号砕石（表乾比重2.63、絶乾比重2.62、吸水率0.53%、実積率61%）を用いた。セメントは高炉セ

メントB種（比重3.04、粉末度3730 cm^2/g ）と高炉スラグ微粉末（比重2.89、粉末度4280 cm^2/g ）を6:4の割合で混合して用いた。混和剤はポリカルボン酸系高性能A/E減水剤を使用した。供試体は50 ℓ の強制2軸ミキサーにて1分間練り混ぜ、JIS A 1132に準拠して $\phi 10\text{cm} \times 20\text{cm}$ の寸法に成型した。供試体は20 $^{\circ}\text{C}$ の湿潤養生室で28日間湿空養生を行った。空隙率の測定はJIS A 1128（フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法）の容器に試料をつめ、容器上面まで注水し、その前後の重量差より算出した。

2.2 実験結果

図1にフロー値が190mmのセメントペーストを用いた場合の圧縮強度と空隙率の関係を示す。空隙率の高い領域では、水結合材比による圧縮強度の差は小さいが、空隙率の低い領域では水結合材比が小さいほど同一空隙率における圧縮強度は大きくなった。

図2に水結合材比=25%、ペースト粗骨材容積比（以下P/Gと略記）=30%の条件でフロー値を変化させた時の圧縮強度、空隙率の関係を示す。空隙率は26~28%とフロー値の影響を受けないが、圧縮強度はフロー値の影響を受けフロー値280mmで最大値159 kgf/cm^2 を示した。

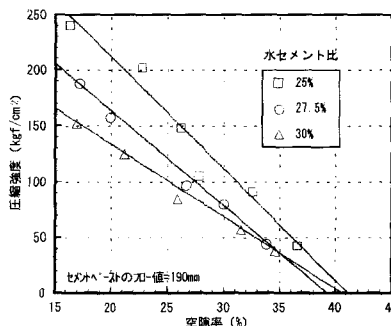


図1 空隙率と圧縮強度の関係

表1 実験の要因と水準

要因	水準
水結合材比(%)	25, 27.5, 30
ペースト粗骨材容積比(%)	10, 20, 30, 35, 40, 50
セメントペーストのフロー値(mm)	150, 190, 280, 300 [*]

※300は落下運動を与える前のフロー値で270mmとした

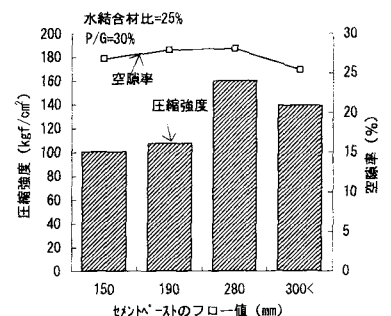


図2 フロー値と圧縮強度、空隙率

差から求めた。セメントペーストのフロー値に関連した指標として、採取したコンクリートを5mmふるいに入れ、フローテーブル上で100回落下運動を行った時の落下率を測定した。

試験の結果、空隙率は出荷時28%、荷卸し時29%で変化がなかったが、セメントペーストの落下率は、出荷時5.2%、荷卸し時0.1%と低下し運搬中のセメントペースト分の粘性の増加が認められた。圧縮強度は124 kgf/cm²であった。

セメントペーストの落下率の出荷時と荷卸し時との差の原因は運搬中の乾燥、セメントペーストの経時変化などが考えられる。なお、コンクリートの運搬時間は90分、コンクリート温度は30℃であった。

5. 緑化コンクリートの植生状況

施工後6週間後の植生状況を写真-1に示す。薄層客土に混入した芝の混合種は約3週間で発芽し、緑化コンクリート表面を覆った。施工部の一部を1m角に区分しブラウンブランケの植生調査法³⁾に準拠して芝の被度および群度を調べた結果、施工後5週間目で被度100%、群度5であった。現在、施工後7ヶ月を経過しているが芝の根は連続空隙硬化体内部に侵入し被度、群度とも変化していない。また、積雪や強雨も何度が受けたが、薄層客土の流出や芝に対する影響は認められていない。

なお、施工3ヶ月後に測定した薄層客土のpHは7.1～7.9の値を示した。今後も被度、群度等の植生調査を継続し、観察を続ける予定である。

6. まとめ

今回の施工により以下の点が明らかとなった。

- (1) 連続空隙硬化体は生コンプラントでの製造が可能であり、現場打設において所定の空隙率と圧縮強度が確保できる。
- (2) 緑化コンクリートの構成として高炉セメントC種を使用した連続空隙硬化体、保水材（ビートモス）の充填、薄層客土の固着といった組合せを採用することにより、実施工においても植物が正常に生育する。

今後は、長期的な力学的性質や耐久性の面で検討を行うとともに、生育の可能な植物の選定も進めていく予定である。最後に、施工にあたってご協力を頂いた関係者各位に謝意を表します。

<参考文献>

- 1) 安藤 慎一郎他、緑化コンクリートに関する連続空隙硬化体の研究，土木学会年次学術講演会概要集，1993
- 2) 佐久間 譲他、緑化コンクリートの芝生植栽実験，土木学会年次学術講演会概要集，1993
- 3) 新田伸三、植栽の理論と技術，鹿島出版会，1981

表-1 連続空隙硬化体の配合

P/G (%)	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)			
		水	セ メ ン ト	粗 骨 材	混 和 剤
25	25	62	249	1537	1.743

表-2 連続空隙硬化体の使用材料

セメント	高炉セメントC種	比 重：2.99 粉末度：3790
混和剤	ポリカルボン酸系 高性能減水剤	比 重：1.07
粗骨材	5号碎石 (青梅産)	表乾比重：2.65 絶乾比重：2.63 吸 水 率：0.653 実 積 率：58.0

表-3 薄層客土の配合

種 別	仕 様
土壌	畑土 0.60 m ³ /m ³
	土壌有機 0.40 m ³ /m ³
肥料	有効土壌菌 80 kg/m ³
	化成肥料 3.6 kg/m ³
水	上水 40～45% (土量に対して)

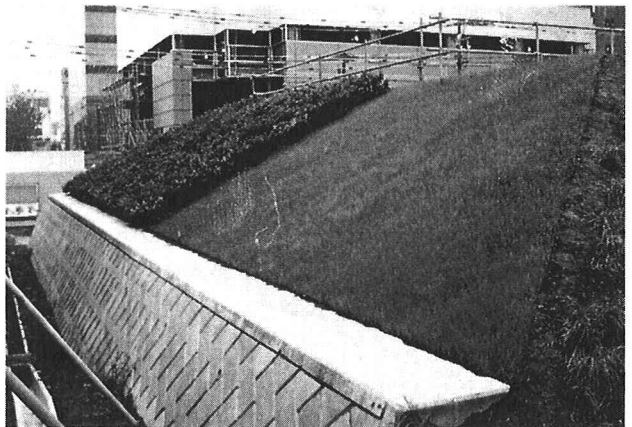


写真-1 施工後6週間経過した緑化コンクリート施工部