

D51

緑化コンクリートパネルの利用による既存ストックの建築環境改善
 -空胴プレストレストコンクリートパネルの壁面緑化パネルへの応用に関する研究-

Rehabilitation of Building Environment by Follow Pre-stressed Planting Concrete Panel

橘高義典(教授), 寺東由美子((株)杉考), 田村雅紀(助手), 小泉雅生(准教授), 永田明寛(准教授)

Yoshinori KITSUTAKA (Prof.), Yumiko TERATO (Sugiko Co.LTD), Masaki TAMURA (Research Associate), Masao KOIZUMI (Associate Prof.), Akihiro NAGATA (Associate Prof.)

ABSTRACT

In this study, application of follow prestressed concrete panel for planting wall panel was investigated. Appropriate concrete material conditions for producing water retainable planting wall and the influences of ditch figure for the cultivation efficiency and the soil flow resistance were cleared. Growth condition of various plants and the temperature reducing effect of planting wall were observed by outdoor exposure test for actual planting wall panel.

キーワード: 壁面緑化, ヒートアイランド現象, 美観

Keywords :planting wall, heat island phenomena, aesthetics

1. はじめに

本研究は、合成床板として用いられる空胴プレストレストコンクリートパネルを溝型パネルに加工し、植栽が可能で構造体としても利用可能な緑化パネルの開発を目的とした。まず、緑化パネルに適するコンクリートの材料条件、植栽効率および土壌流出防止に適する溝形状などについて検討し、次に実際の壁面緑化パネルを作製し屋外での植栽試験を行い、植生率の変動を把握し、夏期での緑化パネルの温度低減効果を明らかにした。図1, 2にその概要を示す。

2. コンクリート材料の基礎物性

骨材寸法を変え、圧縮試験, 吸水・保水試験, 空隙率を実験により検討し(表1), 緑化機能をもつコンクリートパネルの基礎的性質を考察した。

(1) 圧縮強度

ポーラスコンクリートの4週圧縮強度は、普通コンクリートのGsで1/3, Gbで1/6程度であり、骨材寸法が小さいほうが強度は高く、空隙率が大きくなるほど、圧縮強度は低くなる。

(2) 空隙率

普通コンクリートの空隙率は0%に近いが、ポーラスはいずれも15%を超え、透水性を持つといえる。

(3) 吸水量・保水量

普通コンクリートに比べ、ポーラスコンクリートは吸水率が高く、骨材寸法が小さいほうが、吸水率が高くなる。保水率は、普通コンクリートが自然乾燥後一日で乾燥するのに対し、Gbポーラスコンクリートは4日, Gsポーラスコンクリートは6日保水している。

3. 実大緑化パネルの屋外植栽実験

植栽に適するコンクリートの基本構成を反映した1.0m四方の実大緑化パネルを作製し、暴露試験により植生の生育状況, 温度上昇抑制効果を検討した。

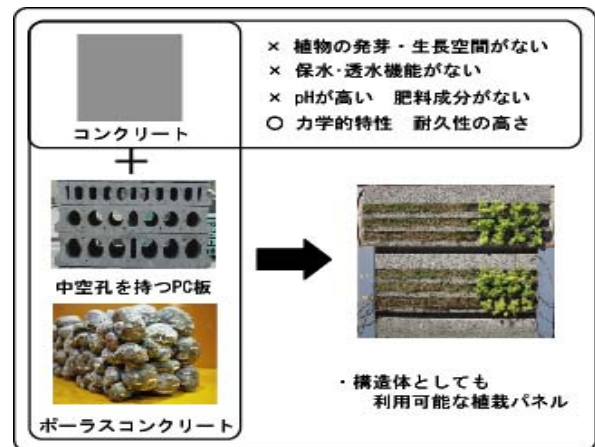


図1 空胴プレストレストコンクリートを用いた緑化パネルの概念図

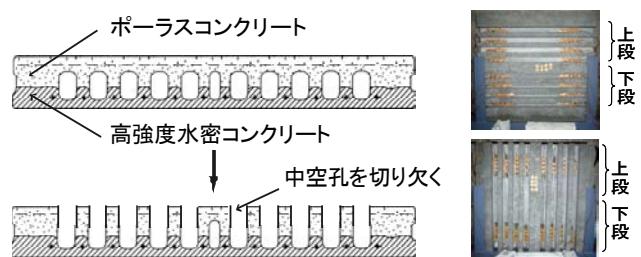


図2 試験体断面図および溝溝(上)・縦溝(下)試験

表1 コンクリート材料とパネル材料

コンクリート材料	記号	種類	備考
セメント	C	普通ポルトランドセメント	表乾密度3.16g/cm ³
細骨材	S	大井川産川砂	表乾密度2.59g/cm ³
粗骨材	Gs	多摩産砕石	表乾2.6(g/cm ³) 粒径5~13mm
	Gb	富士川産砂利	表乾2.6(g/cm ³) 粒径15~25mm
混和材	SP	高性能AE減水剤	ポリアルポ酸系 密度1.0g/cm ³
パネル材料			
基盤材	セメント	C	普通ポルトランドセメント
	粗骨材	Gs	多摩産砕石
充填土壌	黒土	BS	園芸用土
植栽植物	セダム	se	メキシコマンネングサ
土壌流失防止	土壌改良剤	HS	軽焼マグネシア系
	土壌改良剤	IS	フライアッシュ系

(1) 土壌特性の植栽への影響

緑化パネルの試験体（垂直置き・横溝）を図3に示す。生育状態が良好であったのは、改良土壌を用いた試験体における、垂直置き・横溝の試験体であった。全体硬化の試験体は植物が枯れかかり、根付きが悪く、生育状態は良好ではなかった。

土壌の硬度は、全体硬化、部分硬化、土壌改良の順で硬度が高く、特に、全体硬化した試験体は、貫入が行えないほど硬度が高かった。なお、土壌表面状態は、土壌改良の場合、収縮が激しく、躯体に土壌が付着せずに不安定な状態となることが確認された。

(2) 幅・奥行形状の植栽への影響

溝幅と奥行に着目すると、溝幅5cm程度における生育状態が、他の溝幅が小さい水準のものよりも生育状態が良くなる傾向があり、土壌表面面積が大きくなるほど、硬化部分の割れも見られるようになる。従って、土壌表面面積をなるべく小さく、溝幅は5cm、溝奥行きは10cm程度にすることが適当と判断された。

(3) 張り芝の被土算定結果

緑化パネルにおける張り芝の植生に関しては(図4)、全体の傾向として、冬季は高麗種のため冬枯れを起こして被土が0%に近づくが、4月頃になると芽が吹き始めて8月にかけて最盛期を迎える。なお横溝の場合には、夏季の被土が100%近くなるものもあり、人工軽量土壌、黒土、土壌改良混入土の順で、かつ下段の場合に生育状態が良くなり、縦溝の場合には被度が横溝に比べ低くなる。更に、8月以降において灌水を停止すると、被土は急速に低下することが確認された。

(4) 緑化パネルの温度上昇抑制効果

温度測定の一例として垂直置き・横溝試験体・灌水ありの夏季（8月29日-30日）の温度測定結果を図5に示す。最高気温34.1℃を記録した8月29日には、試験体表面部の温度は最高39.4℃を記録したが、その裏面の温度は最高でも27.7℃であり、今回の実験で使用した緑化パネルには温度上昇抑制効果があると思われる。なお、内部の溝表面温度は、一段目は最も太陽光の影響を受けやすいこともあり、気温とほぼ同程度の温度であるが、その他は最高でも26度前後に留まっている。

4. まとめ

緑化パネルに関して以下が明らかになった。

- (1)透水性・吸水性・保水性を要する土壌充填部はポーラスコンクリートとし土壌表面のみを部分硬化するが有効である
- (2)セダムは高い植栽被度を示し、張り芝は冬枯れ起こすため西洋種との混合が必要である
- (3)夏季の屋外暴露試験の結果、温度上昇抑制効果が見られた。



図3 作成した実大緑化パネル試験体（垂直置き・横溝）

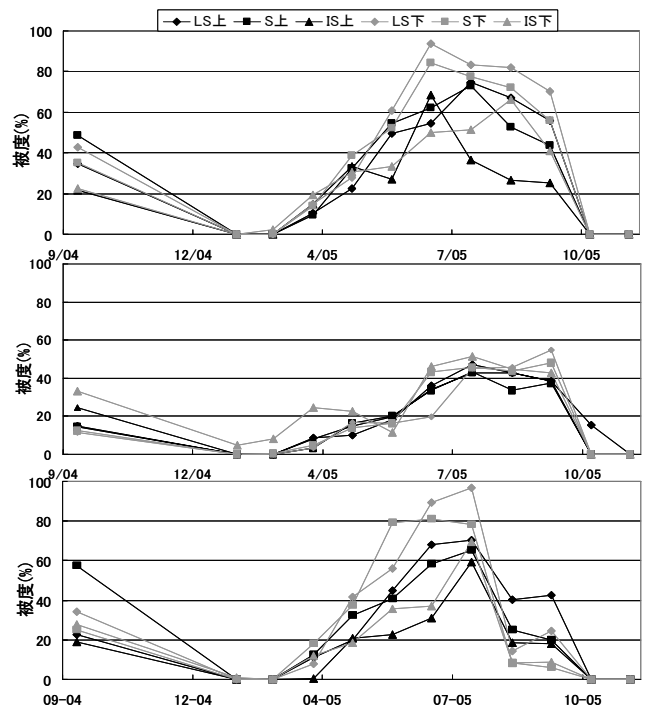


図4 張り芝植栽被度算定結果(2004年10月~2005年12月) 横溝試験体(上) 縦溝試験体(中) 横溝試験体 8月以降灌水なし(下)

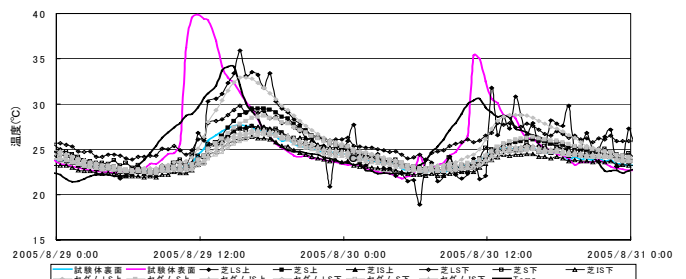


図5 温度上昇抑制効果（垂直置き・横溝試験体・灌水あり）

参考文献

- 1)寺東由美子, 橘高義典, 田村雅紀, 中空プレストレストコンクリート板の緑化パネルへの応用に関する研究, 第59回セメント技術大会学術講演集, pp.242-243, 2005.5
- 2)寺東由美子, 橘高義典, 中空プレストレストコンクリートパネルの壁面緑化パネルへの応用に関する研究, 日本建築学会技術報告集, 第23号(投稿中)