

## S.P.C.ウォール工法 道路構築方式の開発

九州エス・ピーシー（株）正会員 山田文男，北川一雄，大塚慎二<sup>(1)</sup>  
 熊本大学 正会員 鈴木敦巳，大見美智人<sup>(2)</sup>  
 法政大学 正会員 草深守人，竹内則雄<sup>(3)</sup>

### 1. はじめに

平成8年9月，日本道路公団より「気泡混合軽量土を用いた軽量盛土工法の設計・施工指針」が発刊され，エアモルタルが取付道路，地すべり地帯での本線盛土等に使用されたことから，最近使用実績が急激に増加してきた．このような状況のもとに，当研究会では，地山の切取りを極力行わずに（底盤の最低掘削幅が1m以内）気泡混合軽量盛土工法を施工できる道路構築法を開発した．

また，気泡混合材を1m/日以上打設できる高能率技術の開発に着手し，PC鋼棒の利点を利用したキャンティール方式自立部材（プレキャストコンクリート版2.0×1.0×0.19m）による組立式擁壁と背面に軽量材（気泡混合軽量土）を使用する構造物を築造し，本線構築及び道路拡幅技術を完成させた．

### 2. S.P.C.ウォール工法（道路構築方式）の基本原則

標準的な擁壁構造の詳細は，図1，図2に示すとおりである．

エアモルタル等の流動コンクリートが硬化するまでの時間には，静水圧と同様の作用力がプレキャストコンクリート版に作用するとともに，膨張に伴う圧力がかかる事が知られている．そのため，従来の軽量盛土の型枠支保は地山からの切梁及び鋼材による補強が主体であり，その補強材が流動コンクリート打設時の障害となり施工性に欠けるものであった．また，補強S.P.C.ウォール工法は，多くの軽量盛土材の中で安価なエアモルタル等の流動コンクリートを使用するとともに，構造物を築造するための自立型枠材としての機能も併せ持つように開発したものである．部材の強度が不足してモルタル圧に抵抗しきれずに型枠の破壊が生じることも少なくなかった．

S.P.C.ウォール工法では，打設時のエアモルタル圧とプレキャストコンクリート版の転倒を併せた力に対抗する抵抗力を，プレキャストコンクリート版の内側を通る2本のPC鋼材による緊張の導入力で受け持たせるといって，「PC鋼棒を用いたキャンティール方式」を採用し，設計計算より導き出した数値に基づく確実な型枠支保である．また，エアモルタル等の軽量盛土は，硬化後に一軸圧縮強度 $q_u = 1,000\text{kN/m}^2$ 以上の強度を持つ低強度コンクリートである．

従って，エアモルタル等の軽量盛土打設により斜面及び法面の不安定箇所を巻き込み，軽量盛土の硬化後は剛性を持ち不安定箇所を固定し，擁壁構造物として面で安定化させる機能を有する．

多くの場合，掘削を極力抑えるため構造物の形状が逆三角形を示す事が多く，滑動・転倒に対して安全率等が不足することも考えられる．そこで，安全性の検討は日本道路公団の「気泡混合軽量土を用いた軽量盛土工法の設計施工・指針」に準じて，擁壁と同じ手法で行い，滑動と転倒の項目について検討するとともに新離散化極限解析（RBSM解析）により数値解析的検討も行った．

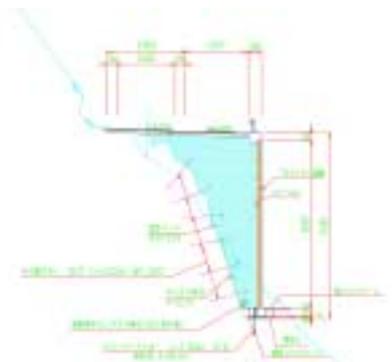


図1 入鴨線断面図



図2 玉名立花線断面図

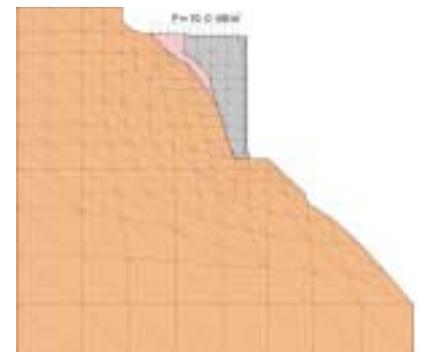


図3 RBSM 解析

キーワード：S.P.C.ウォール工法，エアモルタル，RBSM

連絡先：(1) 熊本市神水1丁目25-11 北窪ビル7階 096-340-1733 e-mail:kitagawa@k-spc.co.jp

(2) 熊本市黒髪2-39-1

(3) 東京都小金井市梶野3-7-2

### 3 . S.P.C.ウォール工法（道路構築方式）実証実験

設計上の確実性と構造物の挙動を把握するために、現地において施工時の動態観測及び完成時の載荷実験を行った。

表 1 計測器の設置数と目的

	数量	目的
傾斜計	5ヶ所	壁の傾きの計測
P C鋼棒ゲージ	9ヶ所	P C鋼棒の導入力の変化
せん断ボルトゲージ	6ヶ所	せん断ボルトに働く応力
グラウトゲージ	6ヶ所	載荷時の沈下量
土圧計	2ヶ所	底盤へ働く土圧

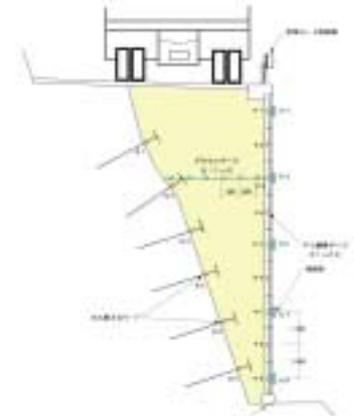


図 4 計測器設置位置

### 4 . 載荷実験結果

載荷試験によって得られた結果から、気泡混合軽量盛土（エアミルク  $q_u = 1,000\text{kN/m}^2$ ）における地表よりの荷重伝達（ $T = 250\text{ kN}$  クラス）は、地表より - 3.0m 地点で最大沈下量 0.387mm、傾斜計の最大変化量 0.05mm、P C鋼棒に作用する最大軸力 0.13kN、平板せん断ボルトの最大軸力 0.22kN と小さい値を示す。それ以深については 0 に近づき、道路上からの荷重は吸収緩衝されていることが実証された。

このように、気泡混合軽量盛土における地表からの荷重伝達（ $T = 250\text{ kN}$  クラス）は、自立式低強度コンクリートであるので、硬化後は基礎底盤まで及ぶような土圧は発生せず、一体化構造を示すことが明らかとなった。

### 5 . 総 括

今回、道路拡幅工事に適用した S . P . C . ウォール工法（道路構築）は、最大高さ  $H = 9.0\text{ m}$  にて設計され、施工時と載荷時（ $T = 250\text{ kN}$  クラス）の動態観測を行った。特に気泡混合軽量土工法は、施工時点に流動コンクリートを使用し、その後硬化時に膨張圧を発生させる特殊な材料であり、高い緩衝効果を有するものである。

気泡軽量盛土〔低強度コンクリート（ $q_u = 1,000\text{kN/m}^2$ ）〕は、自立性が高いため、硬化後に土圧が発生せず、地山と一体構造化することが知られているが、今回の場合も基礎底盤部は土圧 0kN を示し、また載荷時（ $T = 25\text{ t}$  クラス）の荷重伝達は地表から - 3.0m 付近で最大となり、それ以深にも伝達されるが、- 9.0m 地点までの荷重伝達は 0kN を示している。これはエアミルクの緩衝効果が十分に発揮されているためと判断できる。なお、日本道路公団発刊「気泡混合軽量土設計・施工指針」に記載されている基礎底盤幅 2.0m 程度必要の項目については、現工法の設計上、滑動・転倒の検討で安全であれば、基礎底盤幅は最小限に設計を行っても十分であるといえる。

従って、S . P . C . ウォール工法（道路構築）は、前記の設計法によって、地山の切取りを最小限にして施工できる設計法であることが実証された。

参考文献：日本道路公団 気泡混合軽量盛土を用いた軽量盛土の設計・施工指針 平成 8 年 9 月。

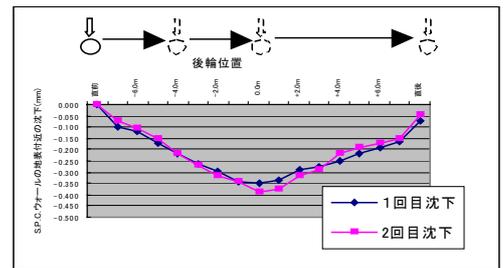


図 5 沈下量変化

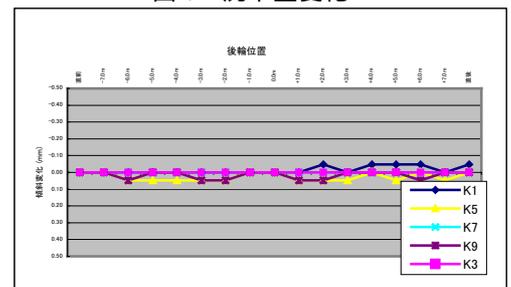


図 6 傾斜変化

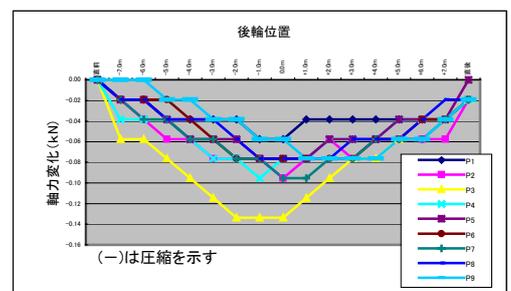


図 7 PC 鋼棒軸力変化

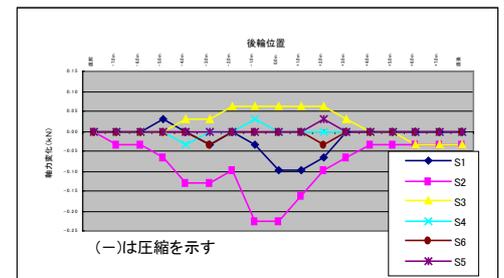


図 8 せん断ボルト軸力変化