

## 第9回 熊本西環状道路軟弱地盤対策検討委員会

### 会議概要

日 程：令和7年（2025年）11月13日（木） 14：00～16：30 ※すべて公開  
場 所：熊本城ホール3階 C1・C2 会議室  
参加委員：北園会長、市川副会長、田上委員、棕木委員

### 議 題

審議：池上地区の切土のり面对策について

### 議論の内容

#### 審議1：設計・施工の方針（案）について

##### 【審議事項】

- ・岩石のスレーキング試験結果から、岩盤部は切土後の降雨によって風化し、土砂化が進行することや、隣接工区の切土施工時に岩盤崩壊が発生したことから、風化しやすい岩盤であると想定。
- ・西側の切土斜面は、長大のり面となるため、リスクマネジメントとして設計時点から切土後の地盤強度低下や、急速な風化による脆弱性等を考慮した安定解析を行い、事前のり面对策工を計画した上で施工に入る。また、施工時には斜面の変位観測を実施しながら施工を行う。
- ・東側の切土斜面は、標準的な切土高さの範囲内であることから、標準のり面勾配で切土を行う。ただし、西側斜面と同様に施工時には斜面の変位観測を実施しながら施工を行う。

##### 【審議の結果】

- ・異議なし。

##### 【委員の意見および事務局（熊本市）回答】

- ・スレーキング試験の結果から、降雨によってかなり浸食されやすい土質であることが判明しているが、施工中のり面保護はどのように考えているのか。  
⇒のり面上段から段階的に切土を行い、その都度モルタル吹付等で保護をしながら施工する手法を想定している。
- ・スレーキング試験について Cw 層、D 層で実施しなかったのはなぜか。  
⇒Cw 層及び D 層については C 層と同様の安山岩質火山礫凝灰岩でありながら、より風化が進行している地層であり、C 層でスレーキング性が確認されたため、Cw 層、D 層についても同様にスレーキング性を有するものと判断し、試験までは実施していない。

## 審議 2：詳細設計に向けた実施プロセス（案）について

### 【審議事項】

#### ①地質分類

- ・より安全性を確保するため、既存のコア及び追加ボーリング調査のコアの岩相を基に細分化を行う。

#### ②切土勾配・形状・小段

- ・のり面の切土勾配は標準のり面勾配に示される範囲内で最も緩い勾配「1：1.2」を用いた単一勾配とする。
- ・切土高さ 7m ごとに幅 1.5m の小段を設け、うち 1 箇所は幅 4.0m の幅広小段とする。

#### ③のり面安定解析

- ・「地すべりの安定解析」による安定計算を実施する。
- ・安定計算における岩盤部の地盤定数については、試験値ではなく、ボーリング調査時の標準貫入試験で得られた N 値（30 cm 貫入毎の打撃回数）からの推定値を用いる。

#### ④のり面対策工法

- ・のり面安定解析の結果、計画安全率 1.2 を満たす範囲はのり面保護工のみ実施し、満たさない範囲はのり面保護工に加え、地すべり対策工を実施する。

##### <のり面保護工>

- ・風致地区であることから、緑化に配慮し、植生を行う方針とする
- ・植生を行った場合、雨水の浸透によって風化が促進されることを踏まえ、岩盤部の切土のり面は植生を行わず、モルタル吹付により密閉する方針とする

##### <地すべり対策工>

- ・工法の比較検討を行った結果、グラウンドアンカー工を用いる
- ・土砂部のみを対象とした必要抑止力の小さいすべりに対しては鉄筋挿入工を用いる

#### ⑤監視体制

- ・切土の最上段と変質帯区間の法肩部で孔内傾斜計による地山の変位を観測する。
- ・地盤傾斜系を点在配置し、クラウドシステム等の活用による切土面の変状を監視可能な体制を構築し、情報化施工を行う。
- ・水位観測孔を追加設置し、斜面変位と併せて地下水の変動及び地中での排水方向を把握する。
- ・動態観測の管理基準値として「注意レベル」と「警戒レベル」を設定し、計測結果が警戒レベルに達した場合は工事を一時中断し、工法・対策工の検討を行う。

### 【審議の結果】

- ・地盤定数について、試験値ではなく N 値からの推定値を用いる理由を整理するとともに、「③のり面安定解析」に用いている設計 N 値及び地盤定数の設定について再検討し、結果について後日報告を行う。

（再検討した結果、大きく方針が変わる場合は再度審議を行う）

## 【委員の意見および事務局（熊本市）回答】

### ③のり面安定解析

- ・ 試験値ではなく、N 値から地盤定数を推定する計算式を用いる根拠が不明確である。  
⇒今回現場で N 値からの推定値を用いる理由について整理する。
- ・ 岩盤部の地盤定数について、全て N 値からの推定値を用いているため、計算に用いる「設計 N 値」の設定が重要となる。各層ごとの N 値のばらつきを考慮するのであれば、標準貫入試験では 10cm 貫入毎の打撃回数が記録されていることから、その回数を 3 倍して 30 cm 当たりに換算した N 値を集計することで、統計処理に用いるサンプル数を増やし、精度を高める方法もある。  
⇒ご助言を参考に、設計 N 値の設定について再検討する。
- ・ 岩盤部の D 層、Cw 層で設定している単位体積重量について、一般的な岩石の値としては小さすぎると感じる。単位体積重量を小さく設定すると、安定計算上、安全率が大きくなるため、危険側の設計となる。  
⇒ご助言を参考に、地盤定数の設定について再検討する。
- ・ 水位観測結果と対象地のコア写真から B 層には水みちが存在するように思われる。この場合、切土施工時に集中豪雨が発生した場合に水が噴出してくる可能性が高いため、注意すること。  
⇒コアの観察や水位観測結果を踏まえ、詳細設計で水みちに対する水平方向の排水対策について検討する。

### ④のり面对策工法

- ・ 代表断面である NO.166 では地すべり対策工が必要となっているが、NO.168 付近では不要となっている理由はなにか。  
⇒NO.166 は、固結するものの完全に握りつぶすことのできる程度に脆い凝灰角礫岩が分布している変質帯区間の断面である。一方、NO.168 付近は変質帯区間外であるため、地質が異なっており、安定解析の結果、この付近では対策工が不要となったもの。
- ・ のり面对策工の比較検討表において、切土勾配 1 割の場合のみ、上部 2 段ののり面に鉄筋挿入工が用いられているのはなぜか。  
⇒切土勾配を 1 割に立てたことによって、安定計算上、上部 2 段ののり面についても計画安全率を下回ったことから、地すべり対策工として抑止工が必要となったもの。また、必要抑止力が小さいため、鉄筋挿入工を用いている。
- ・ 切土勾配の違いによる用地買収費用及び排土費用の差額も考慮して経済比較を行っているか。  
⇒用地買収費用及び排土費用の差額も考慮して経済比較を行っている。

#### ⑤監視体制

- ・水位観測孔の追加設置位置について、付近のボーリングコア写真の判読では岩盤層にほとんど亀裂がみられないため、観測孔で地下水が確認できない恐れがある。このため、各コア写真を確認し、地下水が確認できそうな箇所に設置したほうがよい。

⇒コアの観察や水位観測結果を踏まえ、詳細設計で水位観測孔の追加設置位置について検討する。