

急傾斜地崩壊対策工事における安定勾配の妥当性確認について

株式会社 石川組
加藤 寛樹

1. 工事概要

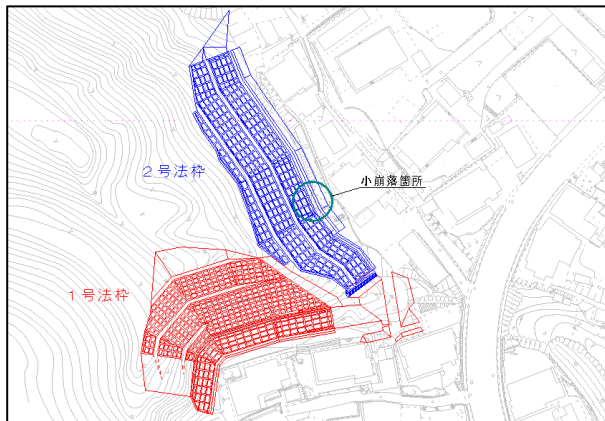
工 事 名	平成21年度 両島瀬林急傾斜地崩壊対策（公共関連－その他）工事
工 事 箇 所	浜松市 天竜区 両島 地内
工 期	平成22年3月31日～平成23年3月15日
発 注 者	静岡県浜松土木事務所
工 事 内 容	施工延長 74m
	砂防土工 掘削土量 2,720m ³
	残土処理工 2,540m ³
	残土場内運搬 2,010m ³
法面工	現場吹付法枠工 356m ²
	簡易吹付法枠工 722m ²
	モルタル吹付工 t=8cm 444m ²
	植生工 183m ²
	技術管理費（弾性波探査） 1 式

工 事 目 的

本工事は、急傾斜地崩壊危険区域として指定された区域において、がけ崩れから人家を守るための崩壊防止工事として法面工を施工する工事です。

2. はじめに

本工事受注後まもなくして、既に着手されている前工区の2号法枠区間にて、切土掘削および法面整形作業後に法肩部分の小規模崩壊が発生した。降雨後の堆積岩類が、乾湿繰返しにより形態を変化させて土砂化する現象（スレーキング状態（泥岩））によるものであり、当該工事箇所（1号法枠）においても同様な現象となる可能性があることが懸念された。施工中である2号法枠区間は、節理面の状況より受け盤であるが未施工の1号法枠区間は流れ盤となるため、掘削時には地質構造上（地層の傾斜角度）の危険性も考えられることから、安定勾配に対する妥当性の確認が必要となり、工事連絡会にて発注者及び設計コンサルタントと協議することとなった。



平 面 図



2号法枠区間 崩落状況

3. 工事連絡会における課題

3-1 原因 ～ 小規模崩壊 ～

スレーキングのおそれのある軟岩（強風化黒色片岩（灰褐））について分布範囲を特定出来ないことが原因と考えられる。

3-2 問題 ～ 点の調査からの限られた情報 ～

当初計画時においての地質の確認は、ボーリング調査および簡易貫入試験を実施していて、待受式擁壁の支持力および、斜面の最大崩壊深の確認を目的とした点の調査を実施していた。

しかし、連続した地盤の性質、軟岩の分布範囲、地層断面を断定することが出来ないことが問題であったと考えられるため（切土施工時において範囲が明確となるため、計画時には明確とならないこと）、点の調査（ボーリング調査）では、未検出となる部分的な弛弱部、地質構造（走向・傾斜）等の再確認が必要であった。

3-3 結果 ～調査位置と調査内容～

協議の結果、以下の理由により、新たに弾性波探査調査を実施することとした。

- ・ 弾性波探査調査は測線に沿って地質の良否を速度層分布として解析し、連続的な地質状態がわかる利点がある。
- ・ 表土、風化層の厚さ、基盤岩の性状、成層状態等を速度層として捉え地層状況を把握するのに有効である。
- ・ 地層の弾性波速度を指標に掘削の難易度や切土法面の安定性を把握することに適している。

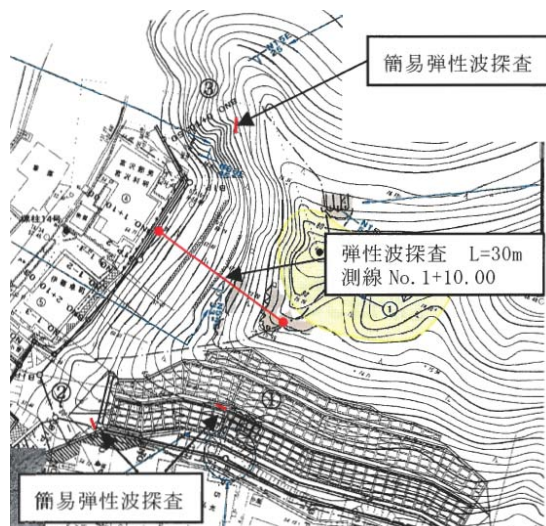
また、測線位置の選定は既施工の切土斜面における応力解放とスレーキングにおける乾湿時の弾性波速度 U_p 相関性を把握し、未施工区間に応用するため、既設ボーリング調査位置と合わせた箇所を実施することになった。

調査内容：弾性波探査：スタッキング法 30m--- 1 測線
簡易弾性波試験 3 箇所

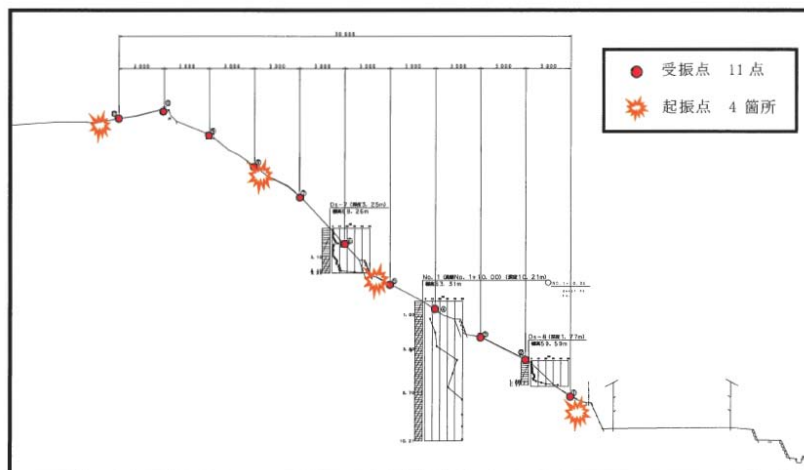
調査手法と目的

斜面の土層把握 ⇒ 弾性波探査	・ 弾性波速度の違いにより判断し測線上にて広範囲に把握（ボーリング結果と整合する）。
（弛弱部の有無）	
切土のり面の安定 ⇒ 弾性波探査	・ 地山の弾性波速度値の把握により適正な切土のり面勾配の判断資料とする。
	・ 軟岩の露出部において降雨後の弾性波速度を簡易的に把握する。
	簡易弾性波探査

探査位置：弾性波探査および簡易弾性波は下図の測線上において実施した。



測線状況（平面図）



弾性波探査 測線状況（測線 No.1+10.0）

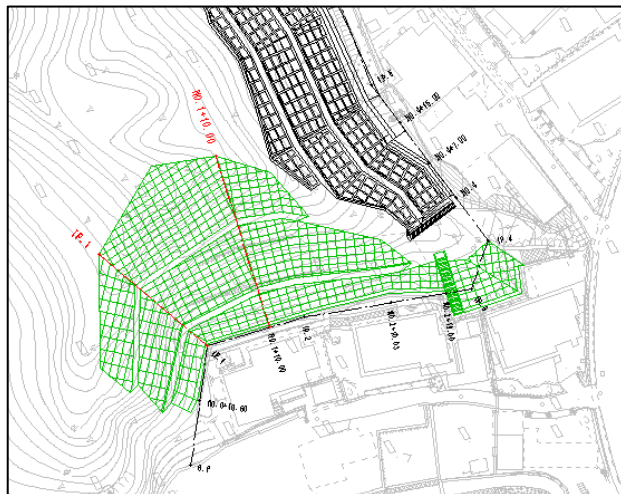
4. 調査結果

調査データを元に、設計コンサルタントに判断していただいた結果は以下のとおりであった。

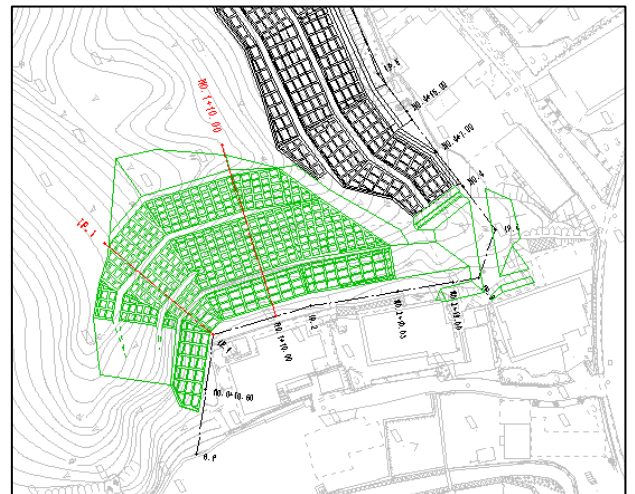
- ・ 弾性波探査結果から、安定勾配は約 39° （ $1:1.2$ ）であることが判った。
- ・ 簡易弾性波探査結果から降雨前後の状態による速度構造より、水を含み脆弱化（破碎）することが判明した。

5. 工法の選定

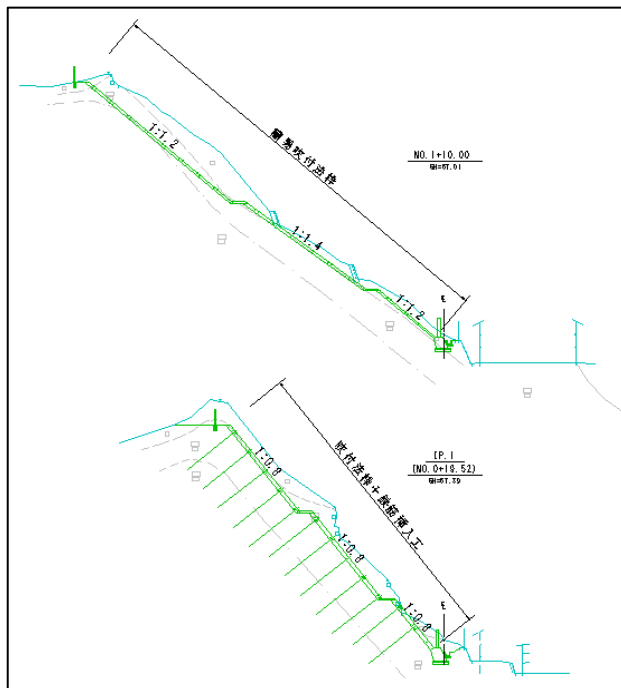
工事連絡会における協議により、切土勾配は、安定勾配である $1:1.2$ とし、再下段部のみ、掘削機械の作業範囲を確保するため $1:0.8$ とした。しかし、2号法枠区間の小規模崩落箇所が、切土勾配 $1:0.8$ 、法高 7m であったこと、法高 5m 時点の箇所では、崩落していなかったことから、小段までの法高を 5m とした。また、再下段部においては、法枠内でのスレーキングの恐れがあるため密閉型とし、枠内モルタル施工とした。



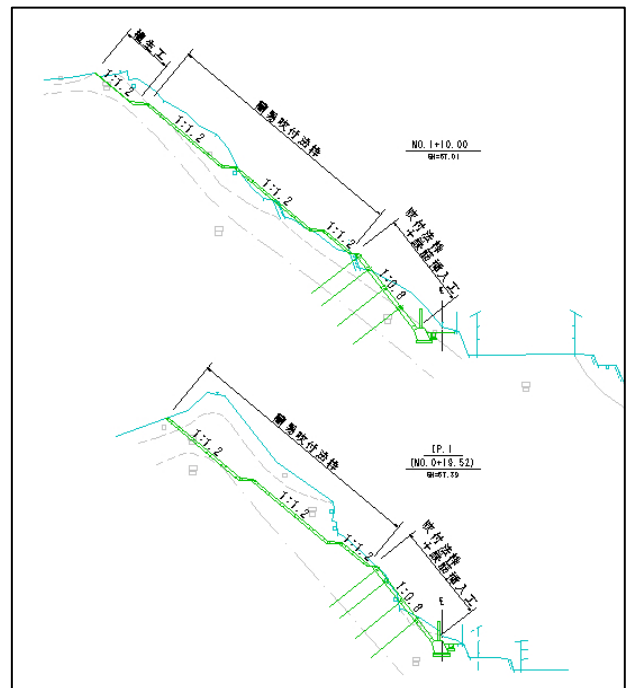
平面図（変更前）



平面図（変更後）



横断面図（変更前）



横断面図（変更後）

6. おわりに

急傾斜地崩壊防止工事を実施する斜面は人家と密接しており、ひとたび崩壊が発生すれば直ちに人命の損傷につながる危険性が極めて高いと思われます。過去に行った急傾斜地工事では、3-2 で記載した通り、地質の状態が切土施工時においてでしか分からないことがあり、地質の状態が判明した時点で不安定な斜面を残した状況での設計見直しを行うことがありましたが、本工事においては、着手前に地質の再調査が行え、設計の見直しができたことにより、斜面の崩落や事故もなく円滑に工事を完了することができました。

最後に、工事着手前における調査・検討した期間に時間を要しましたが、発注者及び設計コンサルタントとの協議を密におこなうことにより問題を解決することができたと思います。今後も、現場の状況に合わせたより良い施工方法を検討し、現場に活かしていきたいと思います。

着手前写真（支障木撤去後）



完成写真

