

第一中京圏トンネル（大針工区）における肌落ち災害について

○これまでの経緯

- 平成 31 年 4 月 8 日 中央アルプストンネル（山口）工事で陥没が発生
- 令和元年 10 月 7 日 県が事業者に対し、「中央新幹線、中央アルプストンネル工事（山口）における地盤沈下に係る環境保全措置に対する知事意見書」を提出
- 令和 3 年 10 月 27 日 瀬戸トンネル崩落死傷事故発生
- 12 月 22 日 事業者が県に「中央新幹線瀬戸トンネル新設工事における肌落ちによる災害に関する報告書」を提出
- 令和 4 年 2 月 25 日 県が事業者に対し、中央新幹線瀬戸トンネル新設工事事故に関する知事意見書を提出
- 令和 6 年 7 月 30 日 第一中京圏トンネル（大針工区）における肌落ち災害発生
- 8 月 27 日 岐阜県環境影響評価審査会地盤委員会開催

○審査事項

令和 6 年 7 月 30 日に発生した第一中京圏トンネル（大針工区）における肌落ち災害について、地盤沈下等の環境への影響がなかったのか、中央アルプストンネル（山口）及び瀬戸トンネルの事案を受けて講ずべきとした環境保全措置が適切に履行されていたか、当委員会において確認を行う。

○第一中京圏トンネル（大針工区）新設工事に係る環境保全計画書

令和 2 年 6 月 15 日提出（令和 4 年 4 月 25 日変更）

地盤沈下を防止する環境保全措置

- | | | |
|---|---|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・設計段階で採用した構造及び工法とその選定理由 ・地山状況を確認するための切羽観測や坑内計測の実施内容 ・不安定な地山と判断する場合のメルクマール ・施行中に不安定な地山と判断した場合の具体的対策 | } | 中央アルプストンネル（山口）の陥没を受けた記載事項 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・施行中の工法の変更、追加的な措置を講ずる必要がある場合を含めた、JR東海の管理監督体制 | } | 瀬戸トンネルの肌落ち災害を受けた追加事項 |

**「第一中京圏トンネル新設（大針工区）工事における環境保全について」抜粋
令和2年6月15日提出（令和4年4月25日変更）**

3-4-3 土壌環境・その他（重要な地形及び地質、地盤沈下、土壌汚染、文化財）

工事の計画面で実施する環境保全措置を表3-4-3-1に示す。

表3-4-3-1 土壌環境・その他に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
重要な地形及び地質	地形の改変をできる限り小さくした工事施工ヤードの計画	工事施工ヤードの設置にあたっては、地形の改変をできる限り小さくした配置計画にすることにより、重要な地形及び地質への影響を回避できる。	工事施工ヤード等において、仮設設備の配置計画を行い、改変範囲をできる限り小さくする計画とした。
地盤沈下	適切な構造及び工法の採用	土被りが小さく、地山の地質条件が良くない場合には、先行支保工（フォアパイリング等）などの補助工法を採用することで、地山の安定を確保することが可能であり、地盤沈下への影響を回避又は低減できる。	トンネル工事において、掘削中の地質に応じて対策を実施する計画とした。（※）
土壌汚染	仮置き場における発生土の適切な管理	発生土の仮置き場（土砂ピット）に屋根、側溝、シート覆いを設置する等の管理を行うことで、重金属等の有無を確認するまでの間の雨水等による重金属等の流出を防止し、土壌汚染を回避できる。	工事施工ヤードに設置する土砂ピット（判定用）の底面にはコンクリート舗装を行うことにより、雨水等による自然由来の重金属等の流出、飛散及び地下水浸透を防止する計画とした（図2-3-3-3(2)）。また、遮水型の土砂ピットでは、底面をコンクリート及び遮水シートにより舗装し、屋根及び周囲に側溝を設置することにより、雨水等による自然由来の重金属等の流出、飛散及び地下への浸透を防止する計画とした（図2-3-3-3(3)）。
文化財	試掘・確認調査及び発掘調査の実施	事前に埋蔵文化財の範囲及び性格等を明らかにし、自治体等関係機関との調整のうえ、必要となる届出を行い、試掘・確認調査を実施したうえで、必要により文化財としての価値を後世に継承するために発掘調査を実施する。これらにより文化財が記録保存され、影響を回避又は低減できる。	工事施工ヤードにおいて、該当する埋蔵文化財について、自治体等関係機関との調整のうえ、必要となる届出を行い、確認調査を実施したうえで、多治見市に業務委託をした後、発掘調査を実施した。

※トンネル掘削による地盤沈下を防止するための適切な構造及び工法の採用などについて、次頁に記載する。なお、必要により環境保全措置の追加や変更を行う。

設計段階で採用した構造及び工法とその選定理由

- ・本工事における事業計画地及びその周囲の地質は、非常口トンネル（斜坑）において、美濃帯堆積岩類が分布しており、計画路線（トンネル区間）において、瀬戸層群土岐砂礫層及び瑞浪層群明世累層、美濃帯堆積岩類が分布している。
本工事における事業計画地及びその周囲には、評価書（図4-2-1-13 表層地質図）に記載の通り、華立断層が存在している（図4-1-1-1）。
- ・トンネル構造は、「山岳トンネル設計施工標準・同解説」（2008年4月、独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構）に基づき、岩種分類及び地山等級から、これに対応した支保パターンを設定した。
- ・具体的には、文献及び地質調査（一軸圧縮強さ、弾性波速度）の結果を踏まえ、前述の文献（参考 表1～3）に基づいて、斜坑掘削時における美濃帯堆積岩類（粘板岩）の岩種・地山等級を「B岩種・Ⅲ_N」から支保パターンはⅢ_{NP}、本坑掘削時における瀬戸層群土岐砂礫層の岩種・地山等級は「F岩種（粘性土）・特_S」から支保パターンは特_S、瑞浪層群明世累層の岩種・地山等級を「E岩種・Ⅲ_N」から支保パターンはⅢ_{NP}、美濃帯堆積岩類（チャート）の岩種・地山等級を「A岩種・Ⅲ_N」から支保パターンはⅢ_{NP}、美濃帯堆積岩類（粘板岩）の岩種・地山等級を「B岩種・Ⅲ_N」から支保パターンはⅢ_{NP}と設定した。なお、華立断層付近においては、先進ボーリングを実施し、切羽前方の地質の確認を行い、施工区域の断層破碎帯の分布状況及び性状等を十分に把握し、施工する。
- ・支保パターンによるトンネル支保構造は、当社の技術基準で定めている。支保パターンⅢ_{NP}（斜坑・本坑）の標準的なトンネル支保構造は、吹付コンクリートの厚さを平均10cmとし、ロックボルトや鋼製支保工を配置しない構造とした。支保パターン特_S（本坑）の標準的なトンネル支保構造は、縦断間隔1.0m、ロックボルトはアーチと側壁に長さ6mのものを24本、インバートに長さ4mのものを4本配置、鋼製支保工は、200H鋼、吹付コンクリートの厚さは最小20cmの構造とした。
- ・トンネル掘削工法について、斜坑・本坑ともに、ベンチカット工法を選定した。ベンチカット工法とは、トンネル掘削断面を上・下半に分割して、上半断面を先進して掘削するもので、ベンチの長さを適切に選択することによって、硬岩地山から軟岩地山まで幅広く適用が可能な掘削工法である。

施工中に実施する環境保全措置に係る地山状況を確認するための切羽観測や坑内計測の実施内容

- ・現場に常駐するトンネル掘削作業に精通した元請会社職員が、佐藤工業(株)本社関係者とも地質の情報を共有しながら地山の状態を確認する。具体的には、切羽観察の結果や坑内計測の結果に基づき、内空変位やゆがみ、脚部沈下等に係る管理基準値を踏まえ、地山の状態を確認しながら施工する。なお、過去に実施した地質調査等の結果より、斜坑坑口付近及び本坑で華立断層と交差することを把握しているため、斜坑掘削前に水平方向のオールコアボーリングを実施し、より詳細な断層の位置や特性を把握したうえで慎重に斜坑掘削を行い、本坑掘削では斜坑掘削時に得られた知見を活用する。また、華立断層付近の不安定な地山の判断に際しては、当該地域の地質に精通する専門家の意見聴取を行う。

- ・坑内計測の頻度は、坑口付近や土被り2D以下（D：トンネル掘削幅）で10m毎を標準とし、それ以外では、20m毎を標準とする。なお、不安定な地山と判断した場合は、坑内計測の頻度を上げる。
- ・不安定な地山と判断した場合は、前方の地質や地下水の状況を把握するため前方探査を実施する。
- ・当社は、計測管理だけではなく、地山切羽ごとの状態変化を的確に確認、評価をして、慎重な施工管理を徹底するよう元請会社を指導していく。
- ・施工中に生じた新たな課題及び計画変更については速やかに元請会社から報告を受け、対策について協議するとともに、慎重に施工を行う。

不安定な地山と判断する場合のメルクマール

- ・現場に常駐するトンネル掘削作業に精通した元請会社職員が、佐藤工業(株)本社関係者とも地質の情報を共有しながら地山の状態を確認する。また、切羽観察や坑内計測の結果等から不安定な地山かどうかの判断を行う。
- ・メルクマールとしては、切羽観察においては天端が脆い場合や湧水量の著しい増加がある場合、坑内計測においては内空変位や脚部沈下の測定値が管理基準値を超過する場合などがある。

施工中に不安定な地山と判断した場合の具体的対策

- ・不安定な地山と判断した場合には、掘削断面形状の見直しや坑内計測の頻度を上げる等、より慎重な施工管理を行うとともに、支保パターンの確認や、補助工法の必要性を判断し、例えば、天端が脆い場合には、補助工法として先行支保工を実施するなど、現場に即した補助工法を選定する。（参考 表4）

施工中の工法の変更、追加的な措置を講ずる必要がある場合を含めた、J R 東海の管理監督体制

- ・当社は、契約に基づき元請会社から事前に提出される施工計画書を、発注者として法令遵守、安全確保等の観点から確認するとともに、施工時においても安全管理等の実施状況の確認や現場点検等を適時実施する。施工計画書からの変更が必要と元請会社が判断した場合には、当社への協議を確実に実施のうえ、変更施工計画書を提出し変更計画に基づいた施工を行うことを徹底するよう、元請会社に指導する。また、当社から元請会社に対して、下請け会社に施工手順どおりに施工することを確認するよう指導する。
- ・特に、支保パターンによるトンネル支保構造や補助工法を含め、適切な構造及び工法で施工されていることについて、当社は元請会社に対し、掘削1サイクル毎に現地立会または写真等にて元請会社が確認するよう指導する。
- ・その結果、元請会社が支保パターンや補助工法等について、地山の状況に応じ施工中の工法の変更、追加的な措置を講ずる必要があると判断した場合には、当社への協議を確実に実施させるとともに、当社は現地立会を行い、元請会社と協議のうえ適切に対応する。