

第27回委員会にて運用指針第2条①-ロから①-ハに認定基準の変更を行った

運用指針
第2条①-ハ

国内の道路事業において実績のない新たな技術の採用

結晶片岩による盛土の工法変更
（新東名高速道路 ハママツ 浜松いなさJCT～トヨタヒガシ 豊田東JCT）

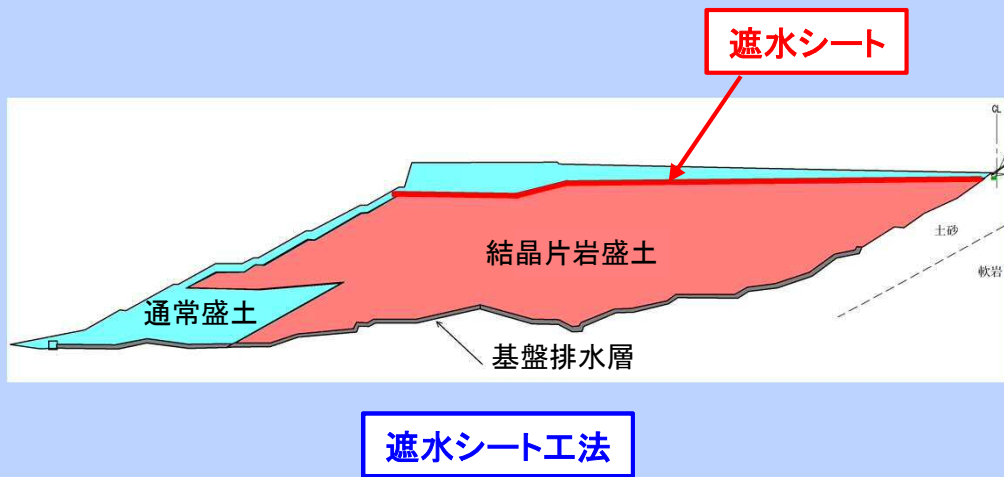
新東名高速道 浜松いなさJCT～豊田東JCTの路線概要



- ・新東名高速道路は、東京と名古屋を結ぶ延長約330kmの高規格幹線道路。
- ・わが国の大動脈である東名高速道路の抜本的な混雑解消や、ダブルネットワーク化による信頼性の向上、3大都市圏の連携強化として機能し、社会・経済活動の発展などに寄与する路線。
- ・浜松いなさJCT～豊田東JCT(約55.2km)は、H28.2.13に開通し、御殿場JCT～浜松いなさJCTと合わせて事業中の約8割の区間が完成。

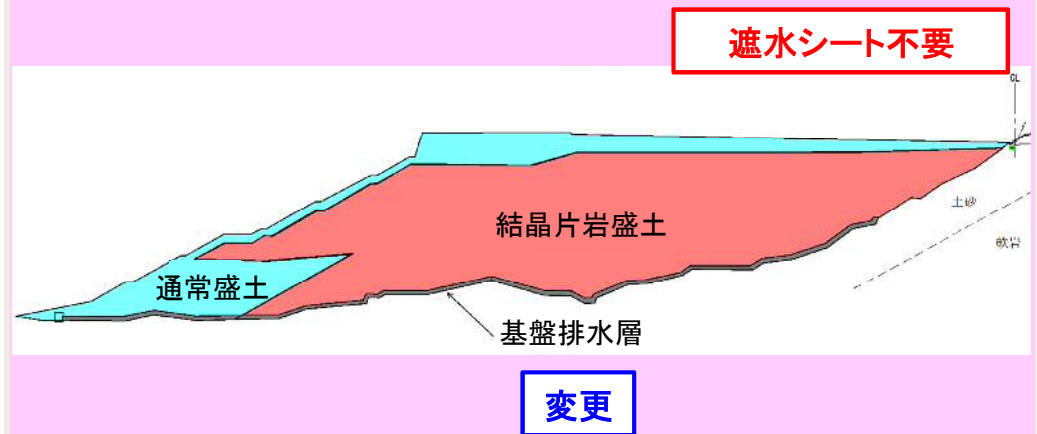
当初計画

- ・新東名 長篠設楽原PAは、**結晶片岩の掘削残土** (134万m³)を用いて**盛土を計画**
- ・**結晶片岩の盛土は、水浸による残留沈下が長期に渡って発生**することが懸念されていたため、**盛土全体を遮水シートで覆うことを計画**



経営努力による変更

- ・新東名の現地で結晶片岩を採取し、**室内試験等を実施**。盛土内に水浸した場合でも**残留沈下を抑制**するための盛土施工時の**日常管理基準値を新たに規定**
- ・**動態観測を実施し、品質を確保した結晶片岩による盛土を施工し、コスト縮減を実現**



結晶片岩とは

【特徴】

- ・結晶片岩とは、堆積岩（海底に堆積した泥や火山噴出物）に強大な圧力と熱が加わることによってできる変成岩である
- ・結晶片岩は、中央構造線沿いの三波川（さんばがわ）帯に多く分布する
- ・現地では黒色片岩（主体）及び褐色片岩の2種類の結晶片岩が発生

【課題】

- ・結晶片岩は細長・扁平率が比較的大きく、粒度分布も悪い
- ・結晶片岩を用いて盛土すると、締め固めが不十分となりやすく、盛土内に水が浸水してコラプス沈下※が発生
- ・その結果、残留沈下が長期に渡って発生することが懸念
- ・伊勢道、紀勢道の結晶片岩で構築された盛土において、開通後に沈下する事象が発生



三波川帯の分布図

黒色片岩



褐色片岩



路面の沈下状況例(紀勢道)

面構造に沿った破碎



試験前

試験後

大型一次元圧縮試験前後の結晶片岩

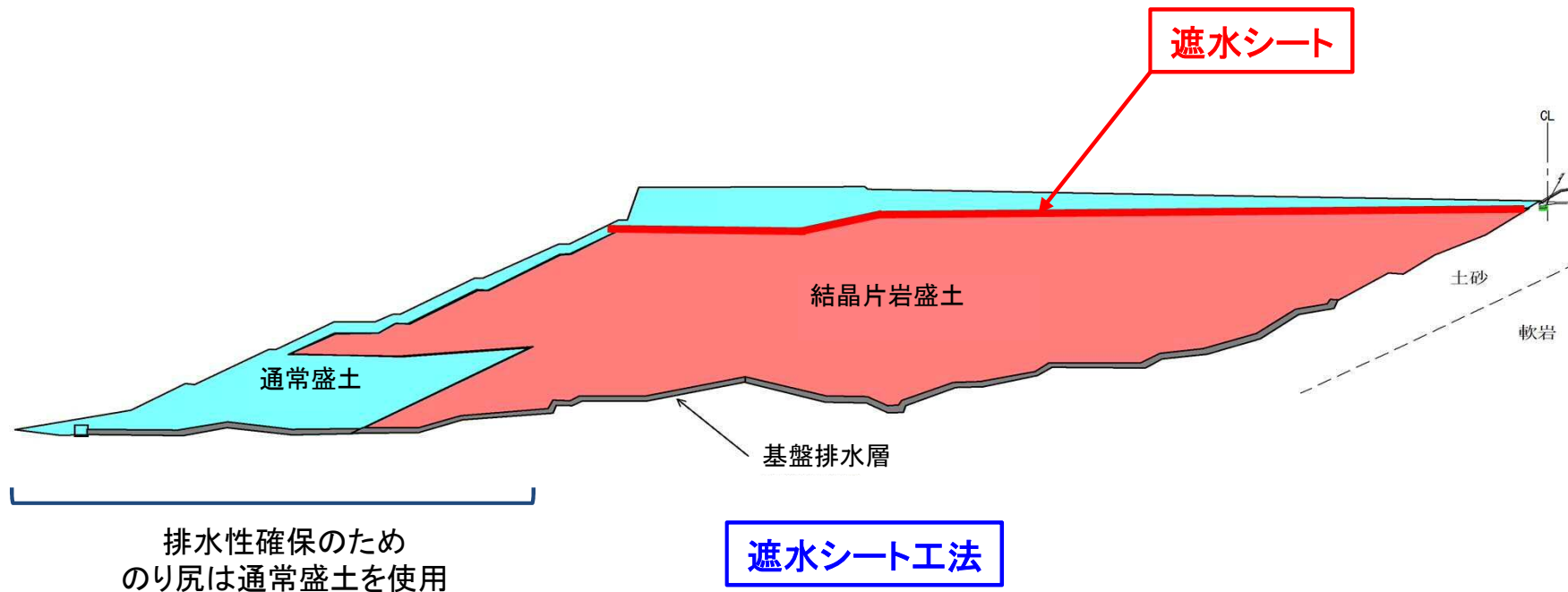
【※結晶片岩による盛土のコラプス沈下】

結晶片岩は剥がれやすい面構造をしており、水浸し飽和することにより土粒子内の結合力が減少し、土粒子の骨格構造が破壊されて圧縮変形(沈下)が生じる現象

長篠設楽原PAの盛土構造の当初計画

ながしのしたらがはら

- ・長篠設楽原PAは、結晶片岩(黒色が主体)の掘削残土(134万 m^3)を用いて盛土を計画
- ・沈下対策として雨水の浸透を防止するため、盛土全体を遮水シートで覆うことを計画



長篠設楽原PA盛土当初計画断面図

日常管理基準策定に伴う検討①

遮水シートが不要となる盛土の日常管理基準を検討

1. 結晶片岩を用いた室内試験を実施

【目的】

結晶片岩の締め固め特性(乾燥密度、空気間隙率)の違いによる盛土の圧縮沈下特性を評価するため、紀勢道及び新東名の結晶片岩を用いて

下記の試験を実施

- ・突固め試験
- ・中型一次元圧縮試験

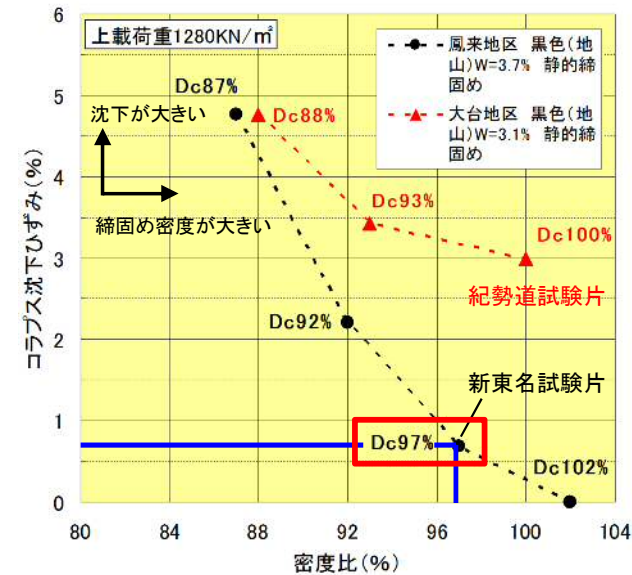
【試験方法(中型一次元圧縮試験)】

盛土内へ水浸した場合の沈下特性を把握するため下記2パターンで実施

- ・途中水浸・・・盛土構築後、盛土内に水が浸透し飽和状態になるケース
- ・全水浸・・・盛土構築とともに水が浸透して飽和状態になるケース

【試験結果】

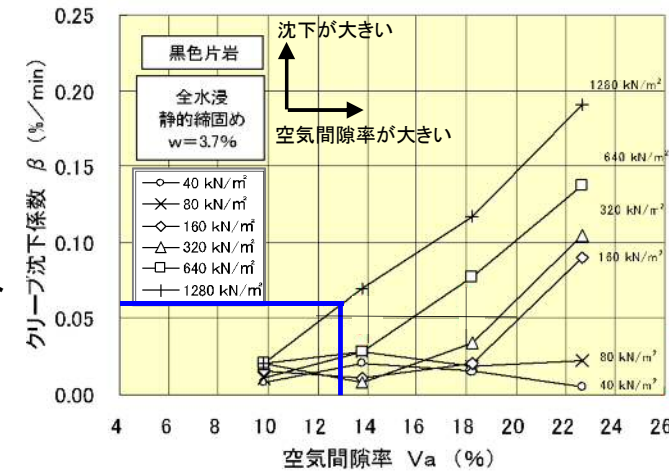
- ・密度比を97%以上とすることで、比較的短期間に発生するコラプス沈下ひずみを1%以下に抑制できる
- ・空気間隙率を13%以下とすることで、クリープ沈下係数を0.05程度(100年間で発生する沈下ひずみで約0.4%に相当)以下にでき、長期的に発生するコラプス沈下を抑制できる



密度比とコラプス沈下ひずみの関係(1280kN/m²)

※ コラプス沈下ひずみ (%)

= 全水浸での沈下ひずみ - 途中水浸での沈下ひずみ



空気間隙率とクリープひずみの関係(全水浸)

日常管理基準策定に伴う検討②

2.結晶片岩の日常管理基準を新たに規定

		結晶片岩盛土 (高さ15m以上の路体の場合)	通常盛土(参考) (75 μ m<20%の路体の場合)
管理 基準 値	Va管理 (空気間隙率)	$Va \leq 13\%$	—
	Dc管理 (JISA1210 B法による締固め度) または Ds管理 (現場転圧試験による締固め度)	B法の最大乾燥密度を基準値として $Dc \geq \rho_{dmax} \times 97\%$ $Ds \geq \rho_{dmax} \times 97\%$	92%以上 —
施工時の含水比		上部路体はCBR $\geq 2.5\%$ を満足できる含水比	自然含水比及びトラフィカビリティが 確保できる含水比
施工層厚		30cm以下	30cm以下
細粒分		50%未満	20%未満

※H22.7「結晶片岩を用いた盛土の品質管理手法の手引き」を策定

上記基準の規定により、水浸によるコラプス沈下を抑制することが可能となることから、遮水シートが不要な盛土施工方法への変更を行った。

結晶片岩における盛土施工時の取組み

3. 日常管理基準に基づき試験施工及び本施工を実施

● 会社が規定した日常管理基準に基づく試験施工を工事受注者に技術提案として求めた

試験施工における確認内容	
施工方法	破碎走行回数、転圧回数、撒き出し厚、仕上り厚、転圧速度の確認
使用機械	タンピングローラー（破碎）と振動ローラー（締固め）の適合性の確認
粒度管理方法	結晶片岩の粒度管理方法を設定

	敷き均し	破碎走行	転圧
通常	2.1t級ブル(30cm撒き出し)	なし	200kN級振動ローラ
結晶片岩施工	1.6t級ブル(20cm撒き出し)	30tタンピングローラ	320kN級振動ローラ

・タンピングローラーによる破碎、大型振動ローラによる転圧を実施し、**転圧回数ごとに密度・沈下量などを測定**

試験施工結果

- ・結晶片岩の細粒化は、タンピングローラーによる**破碎転圧回数4回**
 - ・振動ローラーによる締固めは、大型振動ローラーによる**転圧回数6回**
- 上記により施工することで、日常管理基準値 **締固め度Ds ≥ 97%、空気間隙率Va ≤ 13%**を確保できることを確認

試験施工結果

項目	施工方法
撒き出し厚・T cm	21cm
仕上り厚・t cm	20cm(通常は30cm)
転圧回数・N 回	6回以上
破碎走行回数・N 回	4回
転圧速度・S km/h	3~5km/h程度

使用機械一覧

工種	機械機種	仕様
運搬	ダンプトラック	10t級
敷均し	ブルドーザ	16t級
破碎	タンピングローラー	30t級
転圧	振動ローラー	振動力320kN

● 本施工時には上記に加え、水平排水層、基盤排水層を追加設置することにより、水浸を低減しコラプス沈下を抑制

結晶片岩における盛土施工時の結果

4. 動態観測を実施し、品質の確保を確認

● 動態観測の実施

- ・結晶片岩盛土後の6箇所において、クロスアーム式沈下計による動態観測を実施
 - ・**盛土高約19mで圧縮量は208mm (H27.3最終値)であり、一般的な盛土の圧縮沈下率と比較しても小さい値**となっている
- ※盛土高19m × 5% = 950mm > 208mm(圧縮沈下率1.1%)

【参考:設計要領第一集 土工編】

高盛土における盛土立上り時の圧縮沈下量は、これまでの実績から、盛土高の約3~5%の範囲で生じている。

【経緯】

年月	経緯(協議・現場作業等)	協定・設計
平成5年頃	伊勢道(勢和多気IC~玉城IC)において盛土変状が発生	
平成21年6月~平成22年2月	結晶片岩に関する各種検討・試験等を実施	
平成22年7月	「結晶片岩を用いた盛土の品質管理手法の手引き」作成	
平成23年6月	試験施工実施、動態観測を開始(~H27.3)	
平成25年7月	盛土施工完了	

経営努力要件適合性について

結晶片岩を用いた盛土の施工について適正な品質・安全性を確保しつつ、日常管理基準値を新たに規定したことは、

- ①国内道路事業において、初めて採用された技術である。
- ②新たな技術を最初に採用した工事のしゅん功日より5年を経過した日以前に発注される工事において有効である。

運用指針第2条第1項第1号ハ及び第2項に該当

《申請された会社の経営努力》

結晶片岩を用いた盛土の施工方法について、空気間隙率等の日常管理基準を新たに策定し、遮水シートが不要になったことによる施工費用の縮減

助成金交付における経営努力要件適合性の認定に関する運用指針（抜粋）

第二条 経営努力要件適合性の認定基準

機構は、助成金交付申請をした高速道路会社の主体的かつ積極的な努力による次の各号に掲げる費用の縮減（適正な品質や管理水準を確保したものに限り。）について、経営努力要件適合性の認定を行うものとする。

① 次に掲げるいずれかにより、道路の計画、設計又は施工方法を変更したことによる費用の縮減。

ハ 国内の道路事業において実績のない新たな技術の採用

2 前項第1号ハについては、同号ハに基づき同項の認定を受けた高速道路会社が、当該技術が最初に採用された工事のしゅん功日から5年を経過した日以前に発注した工事に係るものについても、前項の認定を行うことができるものとする。

申請された技術の有効期間の取扱いについて

● 結晶片岩を用いた盛土の日常管理基準の規定による工法変更

国内の道路事業において実績のない新たな技術である

年度 内容	平成20 年度	平成21 年度	平成22 年度	平成23 年度	平成24 年度	平成25 年度	平成26 年度	平成27 年度	平成28 年度	平成29 年度	平成30 年度	平成31 年度	平成32 年度	平成33 年度	平成34 年度
室内試験	H21.6~H22.2														
試験施工				H23.6											
本施工				[黒い横線]											
要領化			[黄色い菱形]												

H22.7
「結晶片岩を用いた盛土の品質管理手法の手引き」を策定

当該技術の有効期間
(対象:平成32年3月2日以前に発注した工事)