

1. 工事概要 (しゅん功)

1. 工事名称

中国横断自動車道

播磨新宮IC～山崎JCT間トンネル照明設備工事

2. 路線・工事箇所

中国横断自動車道 姫路鳥取線

自) 兵庫県たつの市新宮町 (播磨新宮IC)

至) 兵庫県宍粟市山崎町 (宍粟JCT)

3. 工期

自 令和2年3月 1日

至 令和3年7月23日

第1回変更 令和4年1月29日

第2回変更 令和4年3月20日

4. 受注金額

当初 ￥1,177,000,000-

うち消費税額 ￥117,700,000-

第2回 (最終) 変更 ￥1,471,800,000- (増額294,800,000-)

うち消費税額 ￥147,180,000-

5. 受注者

平松電気工事株式会社

岡山県岡山市南区福浜町13-28

代表取締役社長 平松 良一

現場代理人 荻沼 昭之信

監理技術者 田村 宏

若手技術者 水上 和也

担当技術者 平松 聡太

担当技術者 今中 努

担当技術者 永井 満稀



中国横断道 播磨新宮IC～宍粟JCT全体工事概要



本工事では、播磨新宮IC～宍粟JCT間約11.4 k m間の建設道路において下記の施工を行いました。

- ・トンネル6チューブのトンネル照明設備
- ・宍粟JCTの道路照明設備
- ・播磨新宮ICの道路照明設備
- ・各電気室からさまざまな路上設備へ電源供給を行う路側幹線設備
- ・国見山TN-奥小屋TN間及び宍粟JCTに設置される融雪設備に共架設置の融雪補助照明設備
- ・宍粟JCT Dランプのコーナー部に注意喚起として設置される明り部点滅灯設備
- ・（追加工事）国見山TN-奥小屋TN間及び宍粟JCTの融雪設備

災害による復旧の影響で土工事からの引き渡しの遅れもありましたが、舗装工事業者・施設工事業者間で密な連絡調整を行いスムーズに施工が行えました。

具体的に業者間で行った調整事項等

- ・事前検討時に舗装通信管路・ハンドホール・水路構造物・交通安全施設を含めた施設工事施工の基礎・トラフ等を統合記載した全体詳細図を作成し共有。（創意工夫）
- ・毎週施設工事調整会議を行い舗装工事との調整窓口を基本、照明工事（本工事）で行った。
- ・平面では気づきにくい干渉を3D-CADで立体化し施工に入る前に位置や高さの調整を行った。（創意工夫）
- ・施工が集中すると各社の能率が下がる為、早い段階で施工順番や施工箇所の調整を行った。（創意工夫）
- ・工程内検査を工程ごとに行い手戻りが無いように管理を行った。（ISO工程内検査）
- ・図面と違う箇所は事前に業者間で協議し早めのリカバリーを行った。

中央JCT 詳細工事内容



国見山TN電気室棟
 トンネル照明制御装置 I 型 1面
 明り部点滅灯制御装置 1面
 明り部点滅灯中継装置 1面
 融雪操作盤 (マス) 1面
 ハトホル・トラフ配管配線 1式

中央JCT 8Dランプ合流部
道路照明設備
 S12AB RP-150-3M 2基
 S10B RP-70-1R 1基
 S12AB PR100-2M 1基
トンネル照明設備
 トンネル照明分電盤 1面
 国見山TN上り輝度計受光部 1基
 基礎及びトラフ・配線 1式

中央JCT Cランプ
融雪設備
 融雪制御盤 3面
 融雪ヒータ-6kw 38基
融雪補助照明設備
 融雪補助照明 27灯
 基礎及びトラフ・配線 1式
共同溝付帯設備
 共同溝ラック 1式
 共同溝照明 2灯

中央JCT Dランプコーナー部
明り部点滅灯設備
 明り部点滅灯 17基
 基礎及びトラフ・配線 1式

中央JCT Dランプ本線分流部
道路照明設備
 S12AB RP-200-4M 2基
 S10B RP-70-1R 1基
 S12AB PR100-2M 1基
 分岐点点滅灯 1基
 基礎及びトラフ・配線 1式

中央JCT Dランプチェンベース
道路照明設備
 Pb-13.5 FP20*2 2基 (LED投光器)
 基礎及びトラフ・配線 1式

中央JCT ACランプ分流部
道路照明設備
 S12AB RP-150-3M 2基
 S10B RP-70-1R 1基
 S12AB PR100-2M 1基
 分岐点点滅灯 1基
 基礎及びトラフ・配線 1式



中央JCT Aランプ本線分流部
道路照明設備
 S12AB RP-200-4M 3基
 S10B RP-70-1R 1基
 S12AB PR100-2M 1基
 基礎及びトラフ・配線 1式

中央JCT Aランプチェンベース
道路照明設備
 Pb-13.5 FP20*2 2基 (LED投光器)
 基礎及びトラフ・配線 1式

中央JCT Bランプ本線合流
チェンベース
道路照明設備
 Pb-13.5 FP20*3 1基 (LED投光器)
 S12AB PR-200-4M 1基
 S12AB RP-150-2M 1基
 分岐点点滅灯 1基
 基礎及びトラフ・配線 1式

中央JCT Cランプ本線分流
チェンベース
道路照明設備
 Pb-13.5 FP20*2 1基 (LED投光器)
 Pb-13.5 FP20*3 1基 (LED投光器)
 S12AB PR-200-4M 1基
 S12AB RP-150-2M 1基
 基礎及びトラフ・配線 1式

角ヶ鼻TN南～国見山TNエリア 詳細工事内容

明り部 角ヶ鼻TN南エリア
 路側幹線設備
 路側分電盤 1面
 トンネル照明設備
 輝度計受光部 (角ヶ鼻TN) 1基
 基礎及びトラフ・配線 1式

角ヶ鼻TN電気室棟
 トンネル照明制御装置II型 1面
 ハンドホール・トラフ配管配線 1式

明り部 角ヶ鼻TN～奥小屋TN間
 路側幹線設備
 路側分電盤 2面
 共同溝付帯設備
 共同溝ラック 1式 共同溝照明 2灯
 トンネル照明設備
 トンネル照明分電盤 2面 (奥小屋・角ヶ鼻)
 輝度計受光部 (角ヶ鼻TN・奥小屋TN) 2基
 基礎・マンホール及びトラフ・配線 1式

明り部 奥小屋TN～国見山TN間
 路側幹線設備
 路側分電盤 2面
 融雪設備
 融雪制御盤 3面
 融雪ヒータ-6kw 30基
 融雪補助照明 26灯
 トンネル照明設備
 輝度計受光部 (国見山・奥小屋TN) 2基
 基礎及びトラフ・配線 1式



角ヶ鼻TNトシ補照明設備 (TN長270m)

非常用照明LTSI-W-40 18台	
基本照明LTSI-W-40 18台	
坑内灯LTS-W70 4台	
入口照明LTS-W-70 100台	
入口照明LTS-W-150 48台	
入口照明LTS-W-250 64台	
入口照明LTS-W-300 18台	
ELB盤 1面	
ケーブルラック・配管配線 1式	
総合計172台	

奥小屋TNトシ補照明設備 (TN長1227m)

非常用照明LTSI-W-40 80台	LTSI-W-60 (非駐) 6台	
基本照明LTSI-W-40 79台	LTSI-W-60 (非駐) 2台	
坑内灯LTS-W70 4台		
入口照明LTS-W-70 100台		
入口照明LTS-W-150 48台		
入口照明LTS-W-250 64台		
入口照明LTS-W-300 18台		
区分開閉器 8面		
ELB盤 5面		
ケーブルラック・配管配線 1式		
総合計401台		

国見山TNトシ補照明設備 (TN長2709m)

非常用照明LTSI-W-40 176台	LTSI-W-60 (非駐) 18台	
基本照明LTSI-W-40 172台	LTSI-W-60 (非駐) 6台	
坑内灯LTS-W70 4台		
入口照明LTS-W-70 103台		
入口照明LTS-W-150 43台		
入口照明LTS-W-250 66台		
入口照明LTS-W-300 22台		
区分開閉器 11面		
ELB盤 13面		
ケーブルラック・配管配線 1式		
総合計610台		

荻原TN～時重TNエリア 詳細工事内容

明り部 荻原TN南エリア
 トンネル照明設備
 輝度計受光部（荻原） 1基
 トラフ・配線 1式

明り部 荻原TN～鍛冶屋TNエリア
 トンネル照明設備
 トンネル照明分電盤 1面（荻原）
 輝度計受光部（荻原・鍛冶屋） 2基
 トラフ・配線 1式

明り部 鍛冶屋TN～時重TNエリア
 路側幹線設備
 路側分電盤 2面
 トンネル照明設備
 トンネル照明分電盤 1面（鍛冶屋）
 トラフ・配線 1式

明り部 時重TN～牧山本橋エリア
 路側幹線設備
 路側分電盤 1面
 共同溝付帯設備
 配線ダクト・プルボックス 1式
 共同溝ラック 1式
 共同溝照明 2灯
 トンネル照明設備
 トンネル照明分電盤 1面（時重）
 輝度計受光部（時重TN） 1基
 基礎・ハントホール及びトラフ・配線 1式



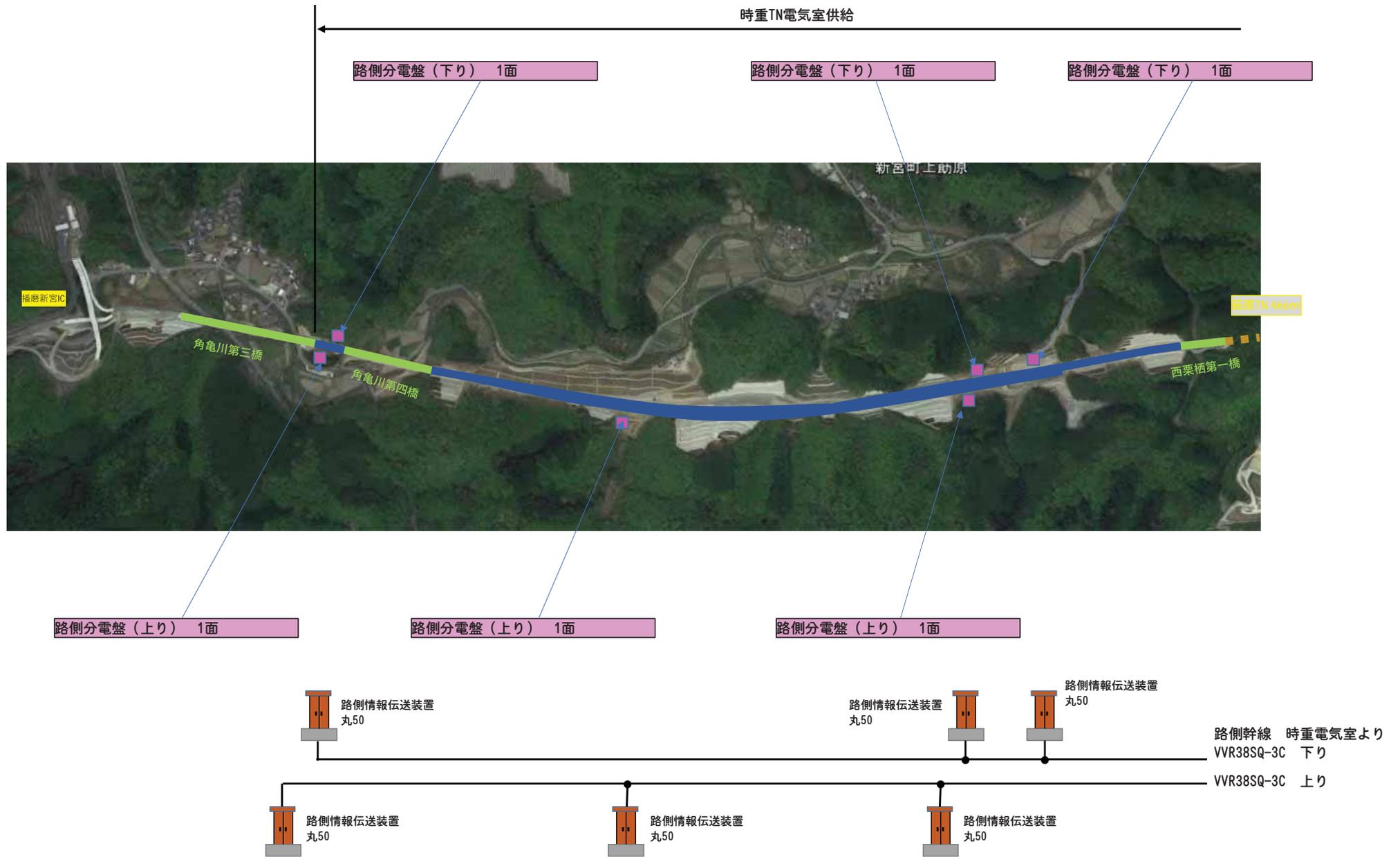
荻原TNトンネル照明設備（TN長466m）
 非常用照明LTSI-W-40 31台
 基本照明LTSI-W-40 31台
 坑内灯LTS-W70 4台
 入口照明LTS-W-70 92台
 入口照明LTS-W-150 50台
 入口照明LTS-W-250 68台
 入口照明LTS-W-300 6台
 区分閉器 2面
 ELB盤 2面
総合計282台

鍛冶屋TNトンネル照明設備（TN長225m）
 非常用照明LTSI-W-40 15台
 基本照明LTSI-W-40 15台
 坑内灯LTS-W70 4台
 入口照明LTS-W-150 36台
 入口照明LTS-W-250 66台
 入口照明LTS-W-300 6台
 ELB盤 1面
総合計142台

時重TNトンネル照明設備（TN長261m）
 非常用照明LTSI-W-40 18台
 基本照明LTSI-W-40 17台
 坑内灯LTS-W70 4台
 入口照明LTS-W-70 12台
 入口照明LTS-W-150 52台
 入口照明LTS-W-250 64台
 ELB盤 1面
総合計167台

時重TN電気室棟
 トンネル照明制御装置II型 1面
 ハントホール・トラフ配管配線 1式

角亀第三橋～苅原TN南エリア（路側幹線設備） 詳細工事内容



播磨新宮IC 詳細工事内容

播磨新宮IC A577°本線合流
道路照明設備
 土工部低位置LED照明1100 1 m 5基
 土工部低位置LED照明2200 1 m 14基
 基礎及びトラフ・配線 1式

路側分電盤(上り) 1面

播磨新宮IC 0577°本線分流
道路照明設備
 土工部低位置LED照明1100 1 m 3基
 架台取付低位置LED照明2200 1 m 15基
 架台取付低位置LED照明1100 1 m 2基
 分岐点点滅灯 1基
 基礎及び配管・配線 1式
撤去工
 道路照明ポール12m 2基
 道路照明ポール10m 1基

播磨新宮IC 0577°
道路照明設備
 灯具更新 1台

播磨新宮IC 雪氷倉庫
道路照明設備
 S1.5-6.5B RP-200-4M 1基
撤去工
 道路照明ポール12m 1基



播磨新宮IC ABC577°分岐
道路照明設備
 高架部低位置LED照明1100 1 m 6基
 配管・配線 1式

A8577°橋 橋台
 配管支持架台 1式
 トラフ配管配線 1式

C577°橋 橋台
 フルックス・配管配線 1式

A8577°土工部
 トラフ配管配線 1式

播磨新宮IC B577°本線分流
道路照明設備
 土工部低位置LED照明1100 1 m 6基
 土工部低位置LED照明2200 1 m 7基
 土工部低位置LED照明4000 1 m 2基
 分岐点点滅灯 1基
 基礎及び配管・配線 1式

播磨新宮IC C577°本線合流
道路照明設備
 高架部低位置LED照明1100 1 m 2台
 高架部低位置LED照明2200 1 m 14台
 土工部低位置LED照明1100 1 m 3基
 基礎及び配管・配線 1式

中国横断自動車道 播磨新宮 I C ~ 山崎 J C T 間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト

現場事務所設置 (宍粟JCT付近)



着手前



本社 施工検討会



施工ワーキング (施工計画提出)



現地調査



設計照査 (各種資料提出)

<p>トンネル照明計算</p>	<p>強度構造計算</p>	<p>現場での条件変更</p>	<p>管路・ハドール検討</p>
-----------------	---------------	-----------------	------------------

機器製作仕様書・納入仕様書作成 以降共通

<p>トンネル照明制御装置</p>	<p>トンネル照明器具</p>
<p>各種 金物</p>	<p>各種 基礎土木材料</p>



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト トンネル照明設備

事前測量（全長実測）

墨出工（ケーブルラック設置高さ）

P点墨出
国見山TN以外

国見山TNは
ラックに器具取付方式

P点墨出 国見山TN

墨出工（器具設置位置）国見山TN以外

器具の治具を
取付角度に合わせて
設置位置確定

施工立会（据付工-設置位置）
施工管理員及びNEXCO様

P点確認

器具高さ確認

P点確認 国見山TN



墨出工（フックラケット・器具割付）

フックラケット

照明器具

墨出工（アンカー打設位置）

フックラケット

照明器具

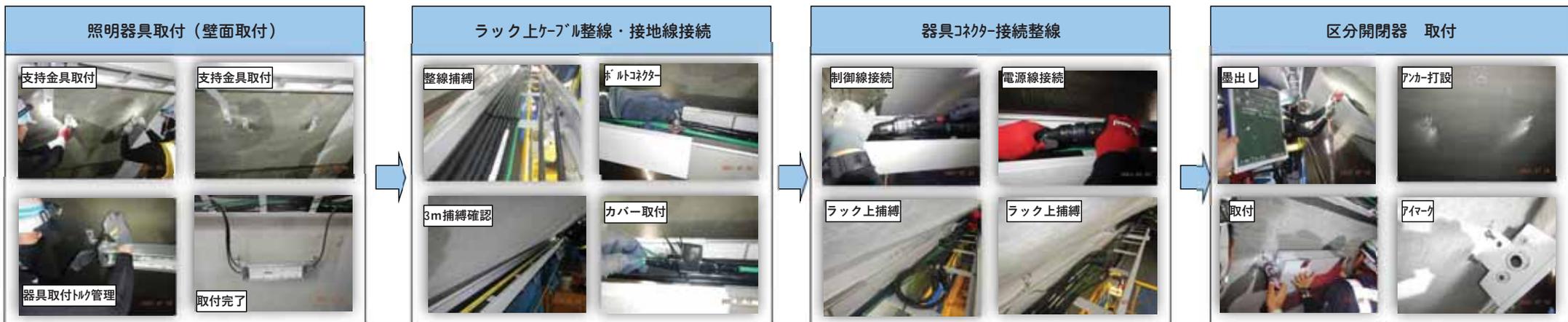
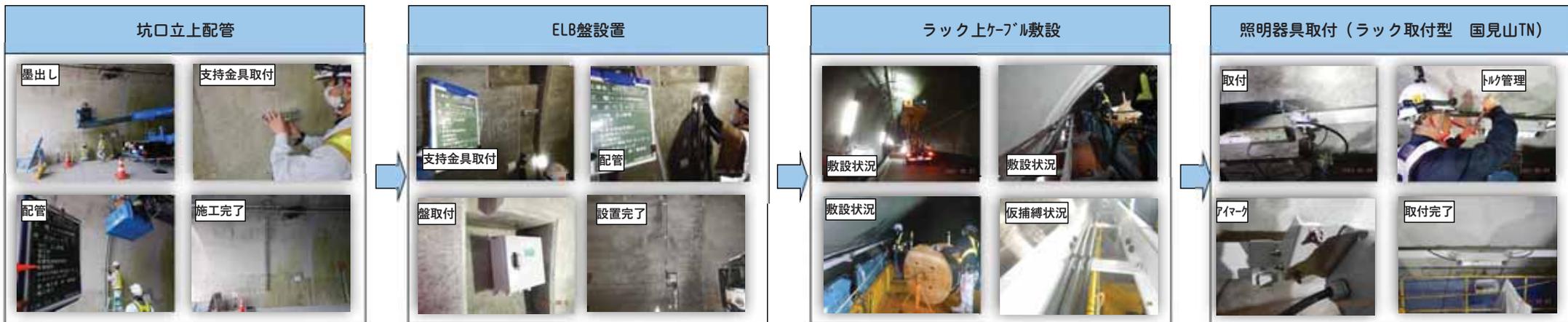
アンカー引張試験方案書提出

材料搬入（自主検査）以降共通
アンカーボルト・フックラケット・ケーブルラック

中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト トンネル照明設備



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト トンネル照明設備



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト トンネル照明設備

区分開閉器 結線

端末
圧着接続
接続マーキング
結線完了



区分開閉器 取付完了
創意工夫で落下対策追加

落下防止ワケ
2021.10.14



灯具管理銘板取付

灯具銘板
2021.09.30



監査路 多孔管ケーブル敷設

養生及び区画
燃り戻し取付
最下段から順番に敷設
3連コロ使用



ケーブル接続 直線接続（水没対応型常温収縮工法）
以降共通

外層の剥ぎ取り
絶縁体の剥ぎ取り
接続前絶縁測定
収縮チューブの挿入
圧着接続
絶縁テープ巻
収縮処理
施工完了

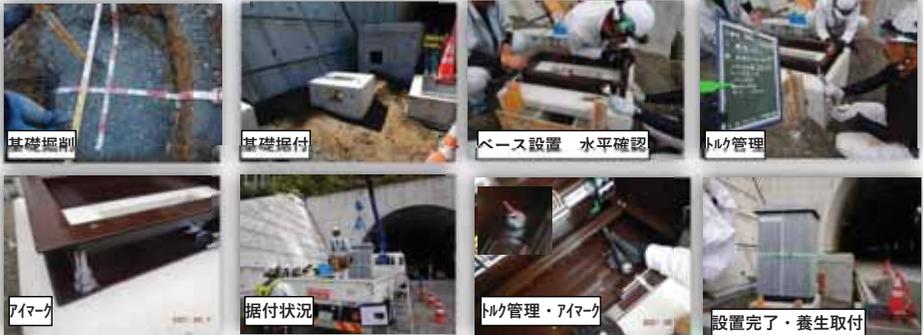


ケーブル接続 耐火分岐接続（水没対応型常温収縮工法）
以降共通

外層の剥ぎ取り
絶縁体の剥ぎ取り
分岐圧着接続
収縮チューブの挿入
耐火シート取付
ガラステープ巻
フィットテープ巻
収縮処理・完了

中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト トンネル照明設備

トンネル照明盤設置 以降共通



トンネル照明盤 結線 以降共通



輝度計設置 以降共通




輝度計設置 以降共通



トンネル照明制御装置 (機器設置)
立会者：施工管理員



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト トンネル照明設備



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト トンネル照明設備

晴天1点灯



晴天2点灯



曇天1点灯



曇天2点灯



昼間



夜間



トンネル坑口



坑口立上配管



非常駐車帯



ELB盤 箱抜き設置タイプ



ELB盤 露出設置タイプ



ELB盤



中国横断自動車道 播磨新宮 I C ~ 山崎 J C T 間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 明り部点滅灯設備

設置位置墨出し-掘削-基礎設置

支柱建柱

器具取付結線 (ジョイントコネクタ)

明り部点滅灯制御装置 設置
立会者：施工管理員



明り部点滅灯中継装置 設置
立会者：施工管理員

明り部点滅灯制御装置 単体試験

明り部点滅灯制御装置 主機対向試験
立会者：施工管理員

明り部点滅灯 中央対向試験

中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 融雪設備

融雪ヒーター支柱基礎設置



融雪制御盤基礎設置



融雪ヒーター支柱建柱



融雪ヒーター取付



融雪ヒーター 結線



融雪補助照明設置



融雪制御盤据付



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 融雪設備

融雪操作盤マスク設置（国見山TN通信機械室）



融雪操作盤カメラ設置（福岡高速道路事務所）



融雪設備 単体試験



電圧降下測定



総合動作試験（福岡高速道路事務所）
立会者：NEXCO様



IPカメラ設置による 現地動作確認



IPカメラ設置による 現地動作確認



融雪補助照明 照度測定
立会者：施工管理員



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 路側幹線設備

基礎設置（プレキャスト） 重量物作業
 本工事での4テュニックは全車 過負荷警報装置搭載型使用

接地極埋設工 EC種E0種

路側分電盤 据付



2021.11.29

ケーブル敷設

ケーブル接続 直線接続 水没対応型常温収縮工法

中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 路側幹線設備



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 道路照明設備 宍粟JCT

道路照明 照明ポールS12AB及びS10AB



道路照明 投光器2灯用・3灯用 (フェンベース照明)



中国横断自動車道 播磨新宮 I C ~ 山崎 J C T 間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 道路照明設備 穴粟JCT



施工完了写真



BDランプ 合流部



ACランプ 分流部



Aランプ 合流部



Dランプ 明り部点滅灯



明り部点滅灯

中国横断自動車道 播磨新宮IC～山崎JCT間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 道路照明設備 播磨新宮IC

0ランP°現地調査

路肩巾計測

0ランP°低位置照明
現地調査結果に基づき設計照査→工法変更

照査資料提出

既設路肩設置予定でしたが路肩巾が足りない為設計照査協議により架台方式に変更

低位置照明設置架台曇出し

アンカ-打設-引張試験

穿孔

清掃

固着

引張試験



露出配管

配管防蝕処理

支持金物・ブロック取付

配管施工

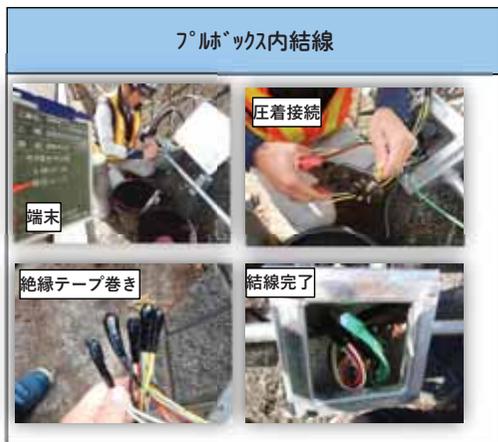
施工完了

ケーブル入線

低位置照明設置架台取付

照明器具取付

中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 道路照明設備 播磨新宮IC



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 道路照明設備 播磨新宮IC

電圧降下測定

電気室側

低位置照明側

照度測定
立会者：施工管理員

0ラン^o 施工完了

道路照明ポール4-3撤去

施工前

根巻撤去

撤去状況

撤去完了



雪氷倉庫屋上 道路照明設置

アンカー打設

ポール設置垂直調整

露出配管

設置完了・点灯確認

低位置照明 土工部設置

掘削

掘削出来形

基礎設置

埋戻し転圧

基礎設置完了

支柱設置

水平調整

トルク管理

アイマーク

器具取付

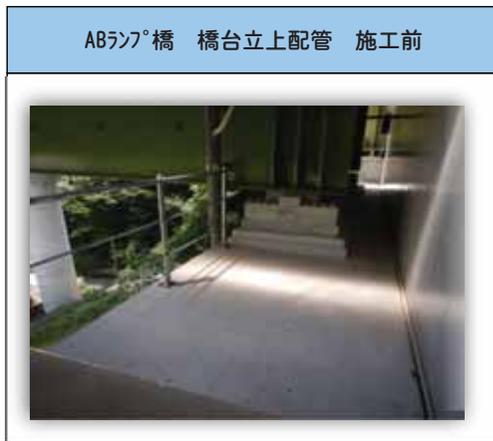
端子接続

ジョイントボックス取付結線

ジョイントボックス取付結線

設置完了

中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 道路照明設備 播磨新宮IC



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 道路照明設備 播磨新宮IC

低位置照明 高欄部設置



送電前 絶縁抵抗測定



点灯試験動作試験 (70時間点灯)



施工完了写真



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 付帯設備

共同溝設備 鋼製ケーブルラック及び共同溝照明



鋼製ダクトボックス



橋梁端部添架配管



MHラック



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 付帯設備

軽量ト7敷設 盛土部



アインによる削岩
ハンマードリルによる削岩
支持杭打込み
回転式支持杭

軽量ト7敷設 盛土部

変更協議案資料



設計のト7支持杭では路床の土質条件が限られて作業効率が悪い為、施工変更協議を行い、工法変更しました。

軽量ト7敷設 盛土部



着工前
落下物防止対策
掘削出来形
支持プレート取付
ビス固定
セパレート取付
埋戻し・法面復旧
施工完了



盛土部 基礎・構造物迂回



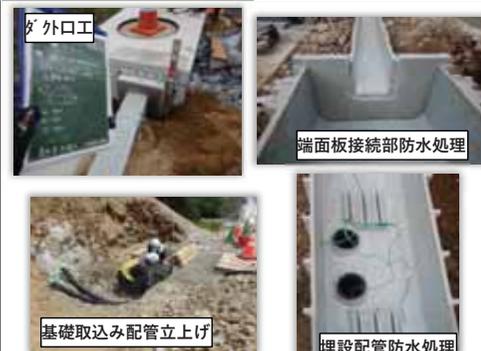
非電基礎迂回
大型基礎迂回用トラフレール
油水分離槽ジャンプ 架台
特殊ブケット

軽量ト7敷設 平坦・切土部



丁張
掘削・整形
敷き砂
ト7設置・レベル調整
セパレート取付
施工完了

ダクト口工・基礎接続埋設配管



ダクト口工
埋設配管防水処理
基礎取込み配管立上げ
端面接続部防水処理

過積載防止対策

過積載防止対策のソフトウェア画面。左側には車両重量管理のデータ一覧表があり、右側には3Dモデルのトラックが示されています。

360度カメラ活用（創意工夫）
現地調査・現場説明・安パト等

360度カメラ（GeoMAX 6K）の活用。現地調査や現場説明、安パトなどに活用されています。360度自由に撮影でき、部分拡大も可能です。

ケーブル敷設補助図面現場表示と
敷設順番の管理（創意工夫）

ケーブル敷設補助図面現場表示と敷設順番の管理。現場での表示と管理表が示されています。

盛土部トラフ 杭施工効率アップ
工法変更検討（創意工夫）

盛土部トラフの杭施工効率アップ。工法変更検討の図面と現場写真が示されています。

動画解析による路面輝度測定 エルスコープ
（創意工夫）

動画解析による路面輝度測定。エルスコープを用いた測定方法が示されています。

トラフとハットホール接続施工変更案
（創意工夫）

トラフとハットホール接続施工変更案。接続部分の構造変更が示されています。

時重TN系統 幹線ケーブル迂回ルートの検討
（創意工夫）

時重TN系統の幹線ケーブル迂回ルートの検討。迂回ルートの検討が示されています。

リバー・ザ・ステップ®と鋼管杭による点検足場設置
（創意工夫）

リバー・ザ・ステップ®と鋼管杭による点検足場設置。足場の設置が示されています。

中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 安全・工程・創意工夫

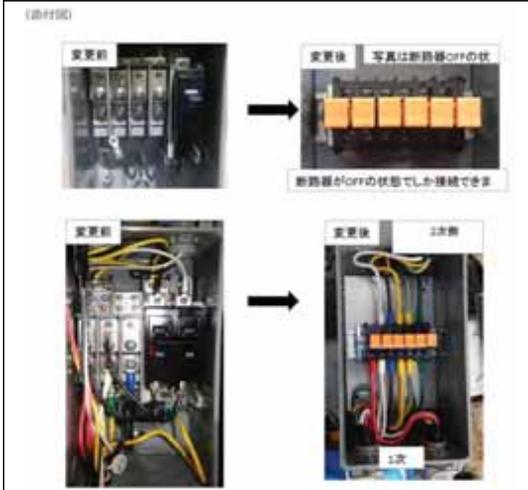
トンネル区分開閉器 落下対策の追加 (創意工夫)



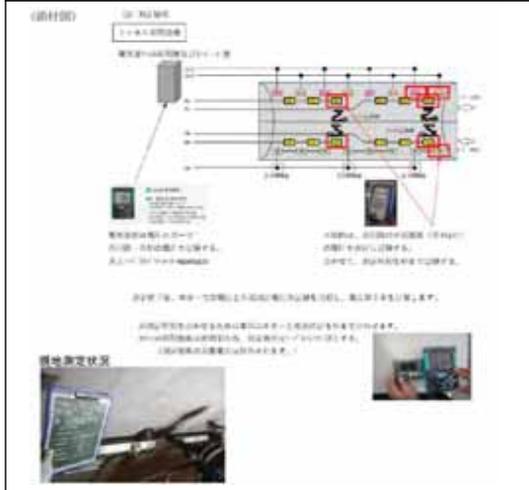
分電盤ケーブル立上部 防鼠パテ使用 (創意工夫)



低位置照明ポイントBOXに断路機能付き端子台使用 (創意工夫)



電圧低下測定時に電圧ロガーの活用 (創意工夫)



プラベニヤによる機器養生・注意喚起表示 (創意工夫)



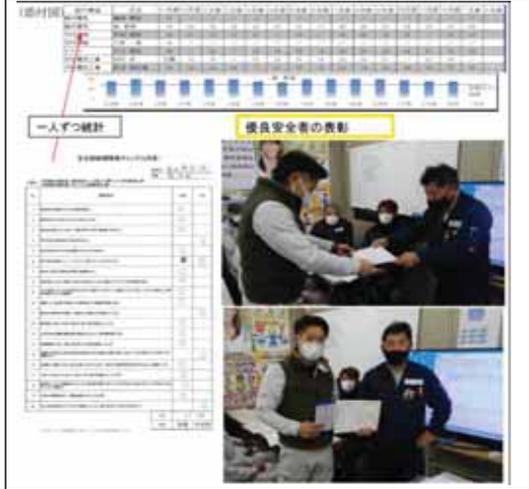
本社安全品質ハットール (オンライン・録画) の実施 (創意工夫)



大型車両全車へのバックモニター取付 (創意工夫)



安全訓練時に理解度チェックの実施と安全優良施工者の表彰 (創意工夫)



中国横断自動車道 播磨新宮 I C～山崎 J C T間トンネル照明設備工事 施工ダイジェスト 安全・工程・創意工夫

高所作業車への高輝度LED点滅灯の設置
(創意工夫)



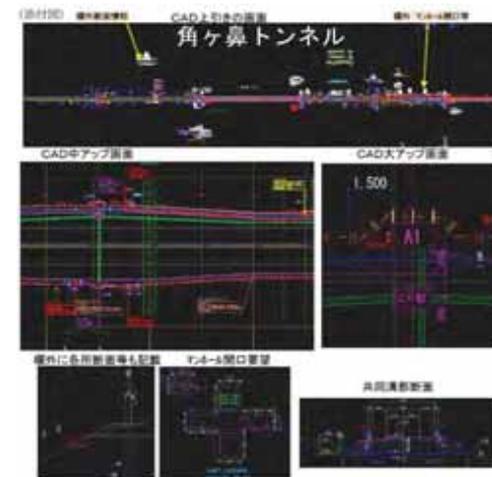
共同溝上部配線ルートへの手摺取付
(創意工夫)



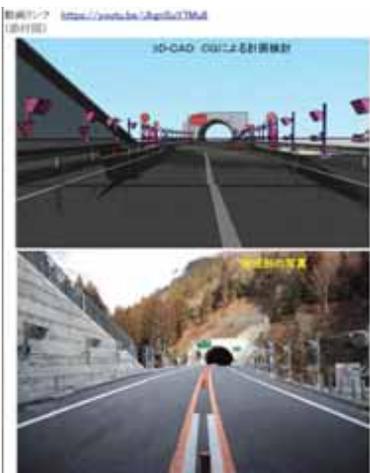
橋梁高欄部作業時の落下防止対策
(創意工夫)



総合詳細図を作成し関係業者と共有し施工
(創意工夫)



3D-CADによる各設備との見え方検討
(創意工夫)



単独移動操作可能トンネル点検車
(創意工夫)



可動式小型IPカメラ使用による試験調整時の
実機確認 (創意工夫)



現場事務所に監視カメラ機能付き
防犯灯を設置 (創意工夫)

