

国道323号 富士バイパスの整備について

佐賀県 佐賀土木事務所
道路整備第1課

1. 事業概要

国道323号 富士バイパス 道路改良事業 事業概要

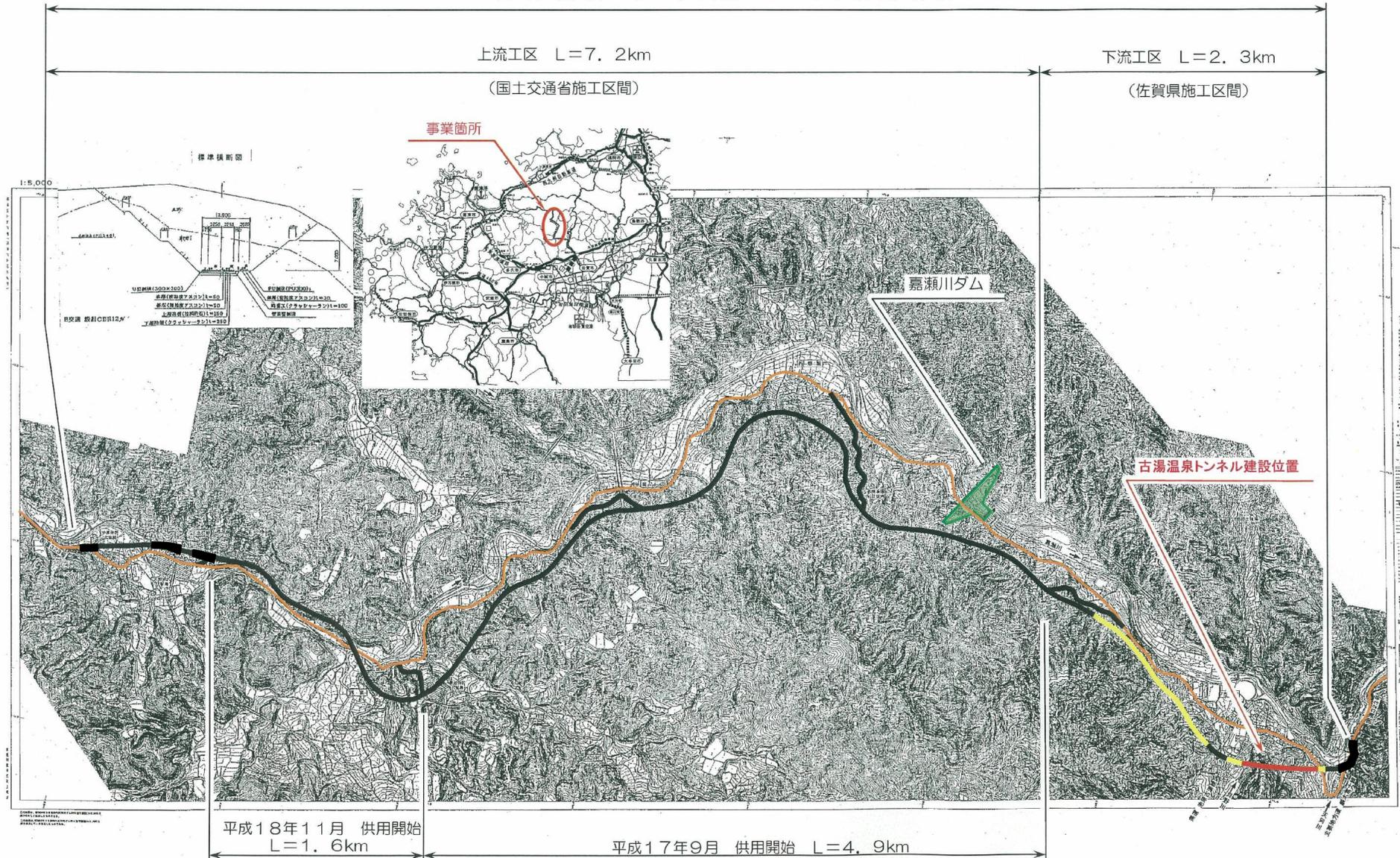
全体延長 L=9.5km W=6.5(12.0)m

上流工区 L=7.2km

(国土交通省施工区間)

下流工区 L=2.3km

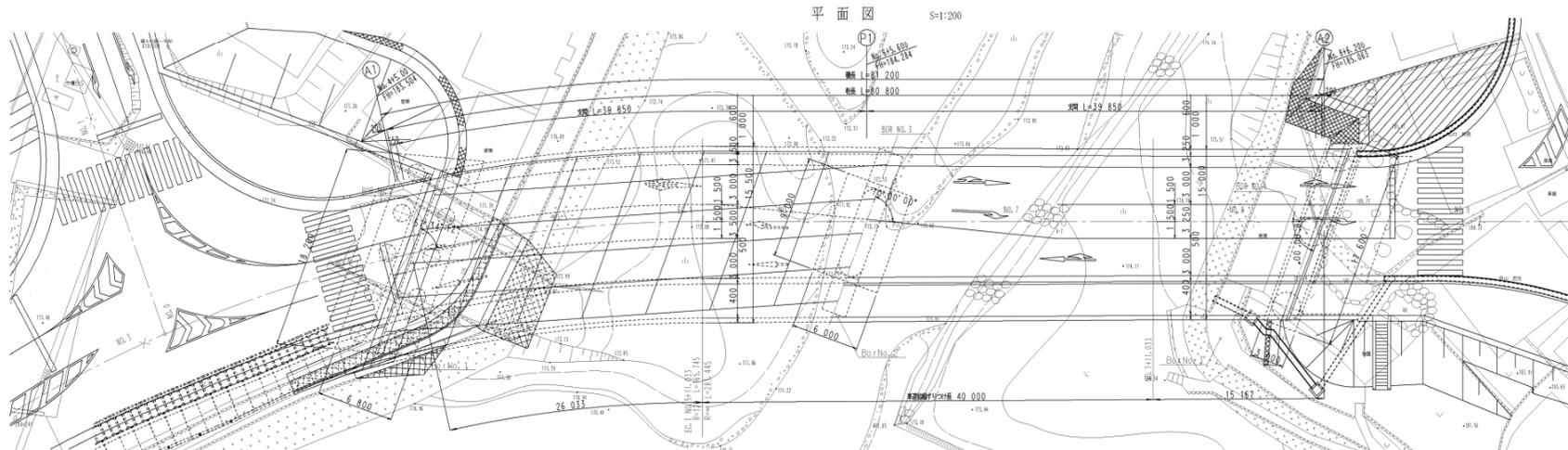
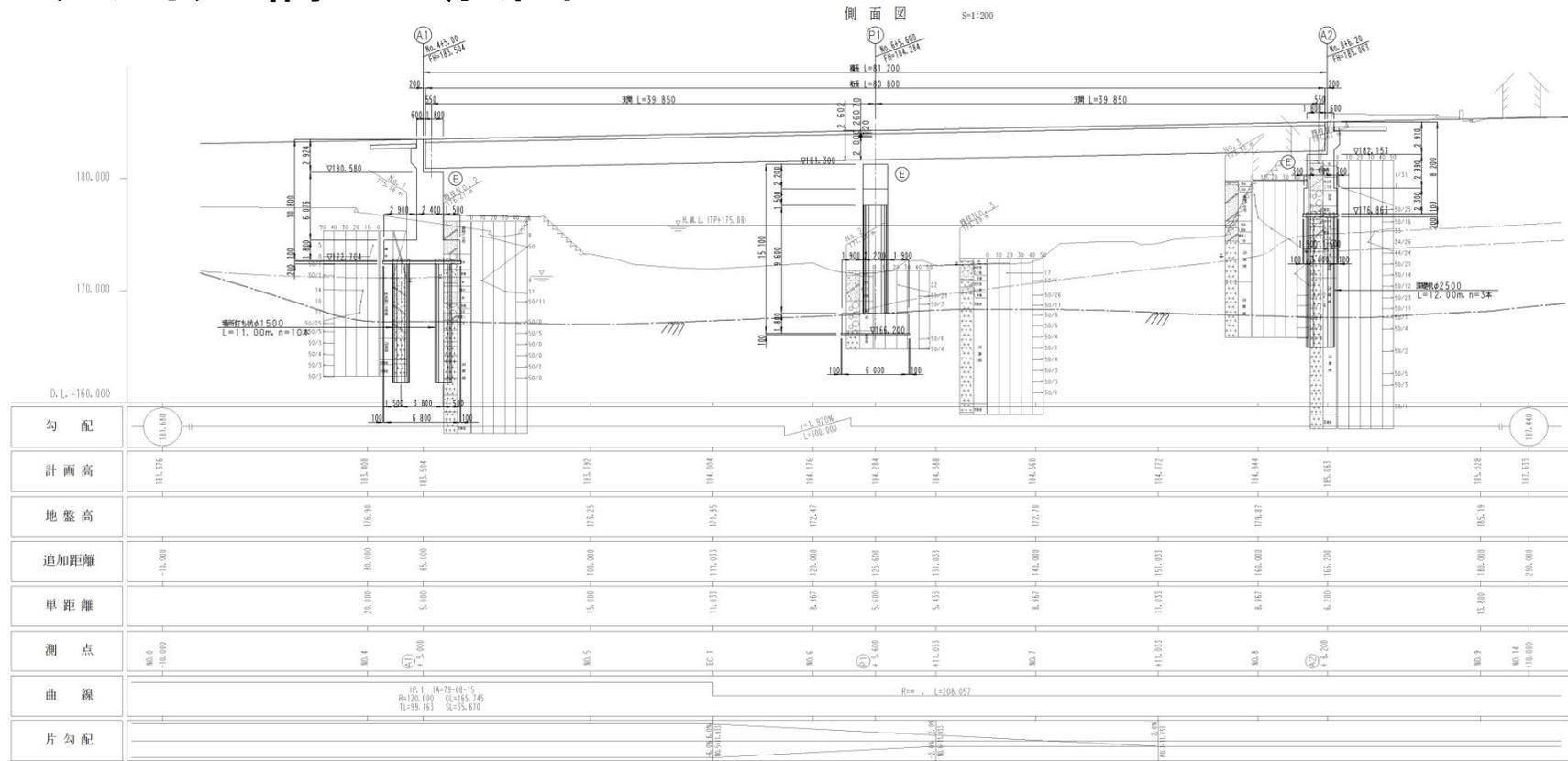
(佐賀県施工区間)



< 天河大橋 >

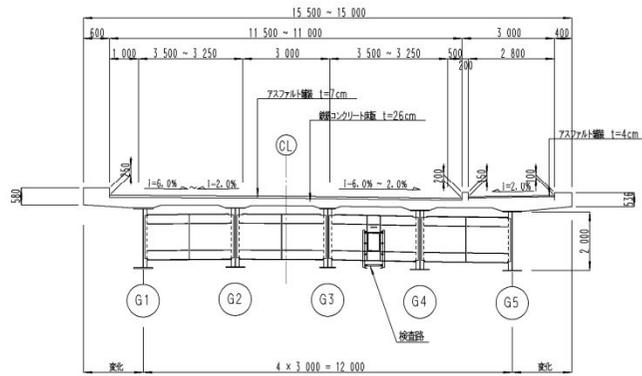


天河大橋 一般図



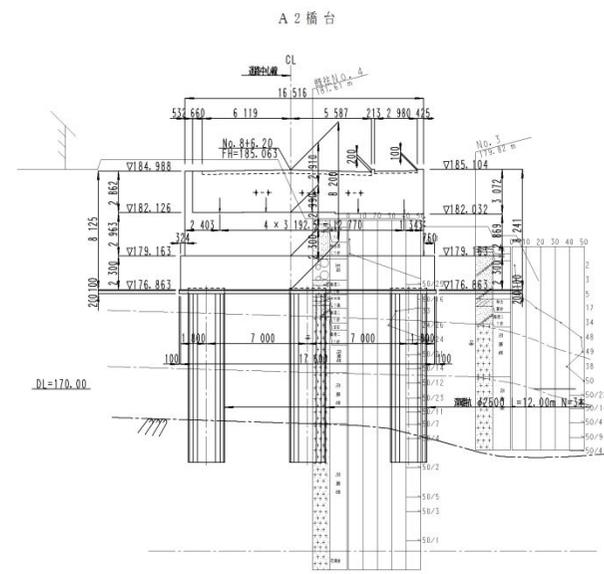
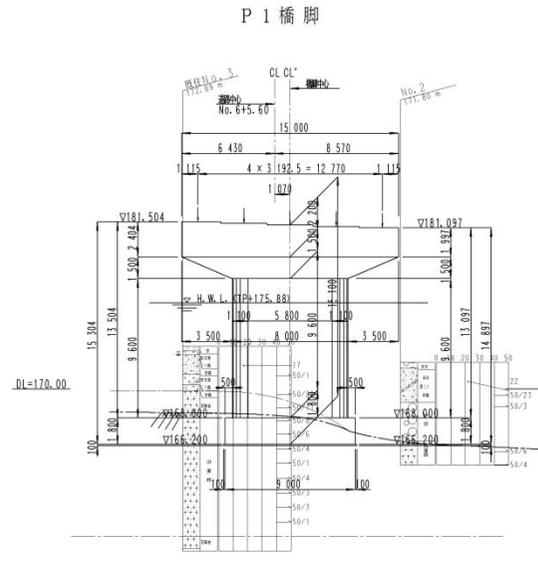
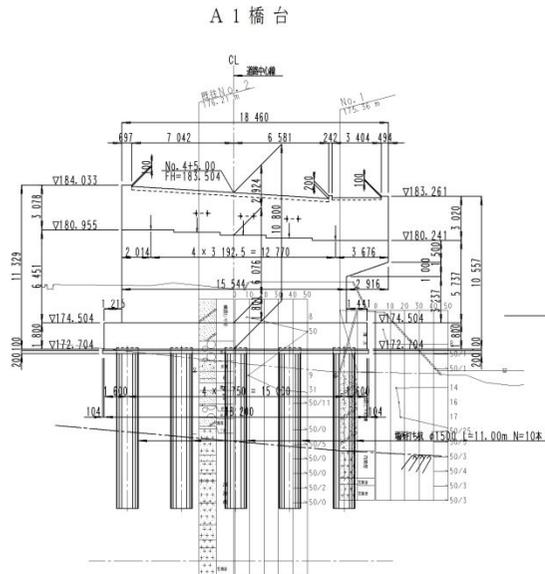
天河大橋 一般図

上部工標準断面図 S=1:100



設計条件		
橋長	81,200m	
桁長	80,800m	
支間長	39,850m+39,850m	
幅員	有効幅員14,00~14,50m (車道11,00~11,50m+歩道3,00m)	
斜角	A1 5° 34' 12" ~ A2 7° 00' 00"	
活荷重	B活荷重, 群集荷重	
水平異状	ki=0.12 (橋軸方向), ki=0.14 (橋軸直角方向) ki=0.11 (土形)	
上部構造	型式	鋼2径間連続併合成造桁
	使用鋼材	SMA400W, SMA490W, SMA570W S10TW (耐摩耗性種)
下部構造	基礎	A1橋台 橋脚打込杭φ1,200 P1橋脚 直接基礎 A2橋台 高礎杭φ2,500
	コンクリート	鉄筋
適用示方書		道路橋示方書・同規格 (平成14年3月)

下部工正面図 S=1:200



● 工事概要

嘉瀬川ダム建設に伴う付替国道323号に建設される橋梁24基のうち、最も起点側に建設される橋梁であり、交通の隘路となっている現在の天河橋(昭和26年架設)に代わり、線形不良・幅員狭小の解消及び耐震性・物流効率化の向上が期待されている。

架設地点は、嘉瀬川と天河川の合流部となり、川上金立県立自然公園の特別区域内となるため、耐候性鋼材としながらも、外側面については、富士町の特産物である柿をイメージし、朱色でのさび安定化処理塗装を施している。

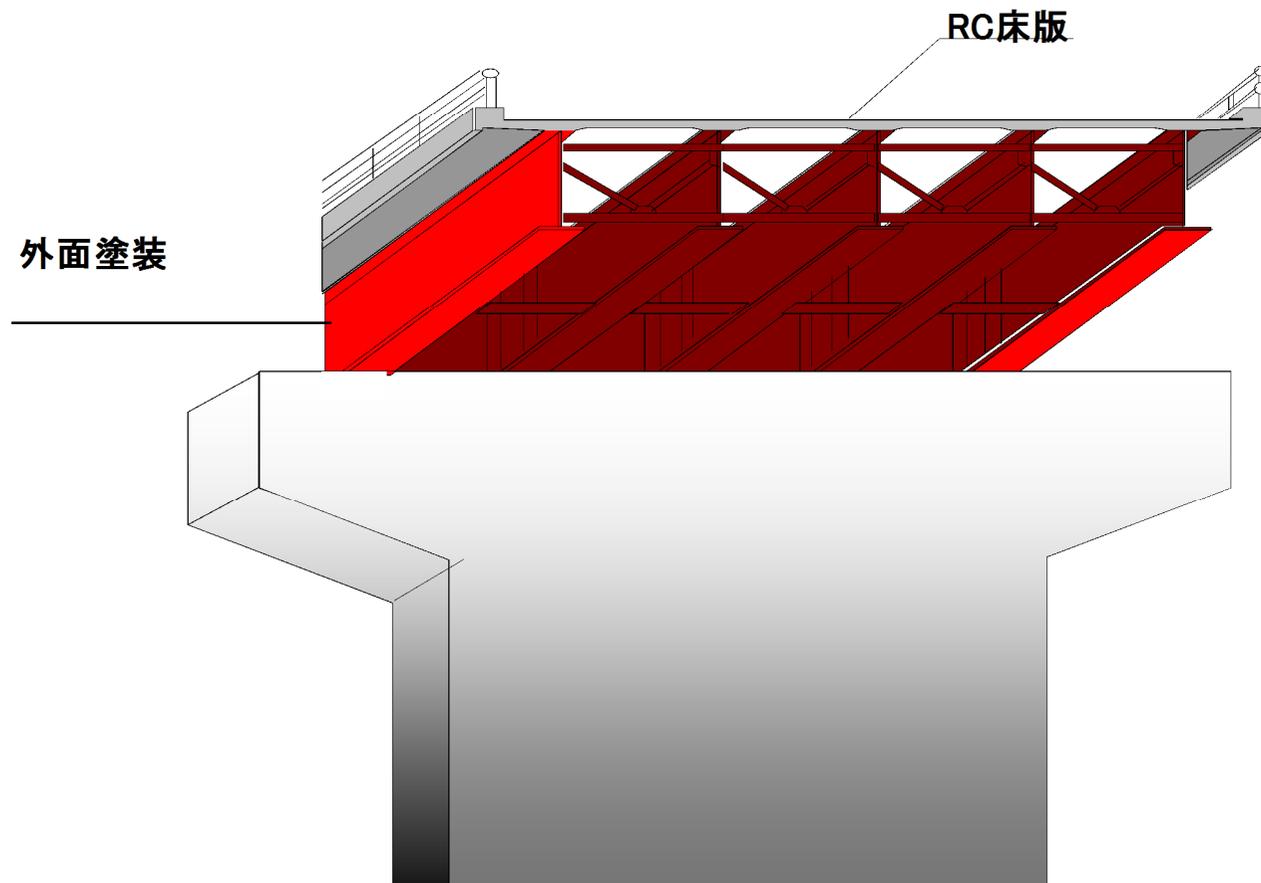
架設工法は、トラッククレーンベント工法を採用し、650tクレーンにて架設を行う。

● 構造諸元

橋	長	81.2 m
道路規格		第3種第2級(設計速度 50km/h)
設計荷重		B活荷重
形式		鋼2径間連続非合成鈹桁橋
支間長		39.85m + 39.85m
幅員		車道 11.0 ~ 11.5 + 歩道 3.0m
斜角		A1 = 57° 34' 12" , P1 = A2 = 70° 00' 00"
平面線径		R = 120m ~ R = ∞
横断勾配		車道 6.0% ~ 2.0% , 歩道 2.0%
縦断勾配		1.92%

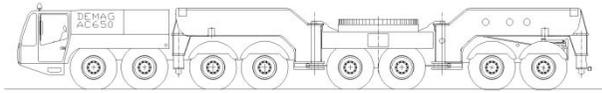
● 橋梁の特徴

本橋では、耐候性鋼材を使用しており、外側面には富士町の特産物である柿をイメージし、朱色でのさび安定化処理塗装を施工しています。

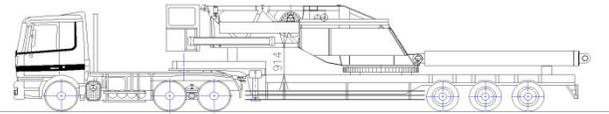


● 650tクレーンの概要(輸送体系図)

- ① 650t油圧クレーンキャリア (本体)



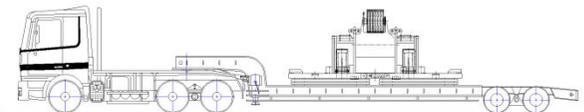
- ② 旋回体



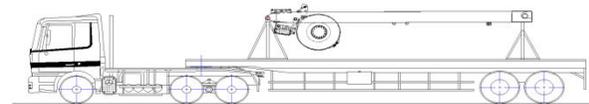
- ③ メインブーム



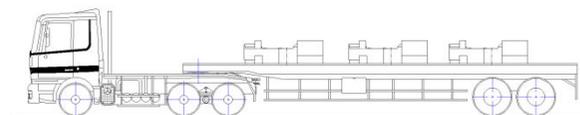
- ④ ベースウエイト



- ⑤ SSL (スーパーリフト)



- ⑥ ウェイト



クレーン組立要領

組立フローチャート

① 旋回体設置



② メインブーム設置



③ アウトリガー設置



④ ベースウエイト設置



⑤ SSL設置



⑥ カウンターウエイト設置



⑦ 作業開始

650tクレーンの組立作業には、組立用補助クレーンとして50tラフタークレーン2台を使用しております。

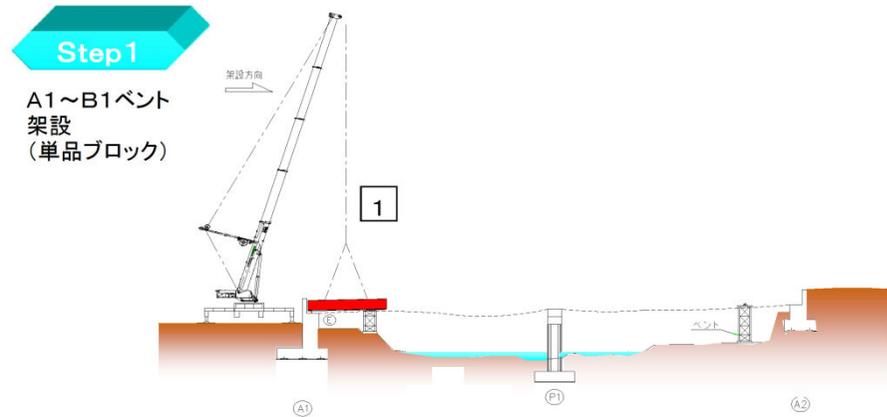


組立作業状況



組立完了

天河大橋 架設状況

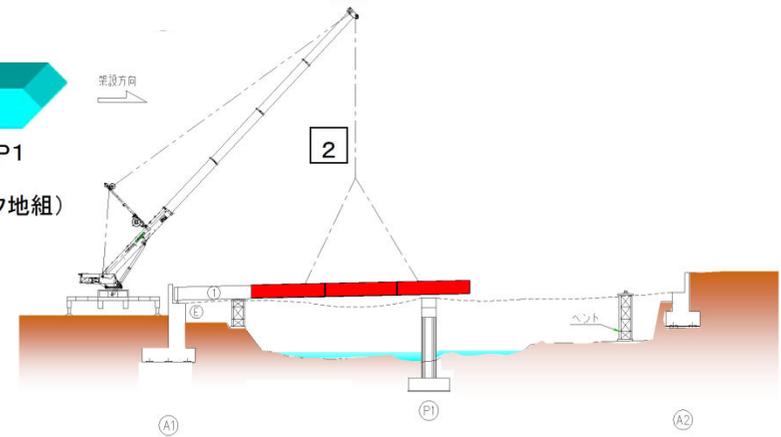


天河大橋 架設状況



Step2

B1ベント～P1
架設
(3本ブロック地組)

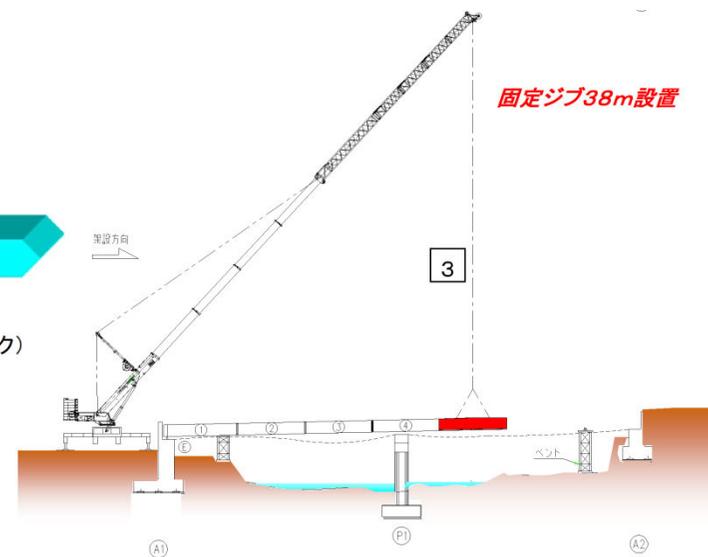


天河大橋 架設状況

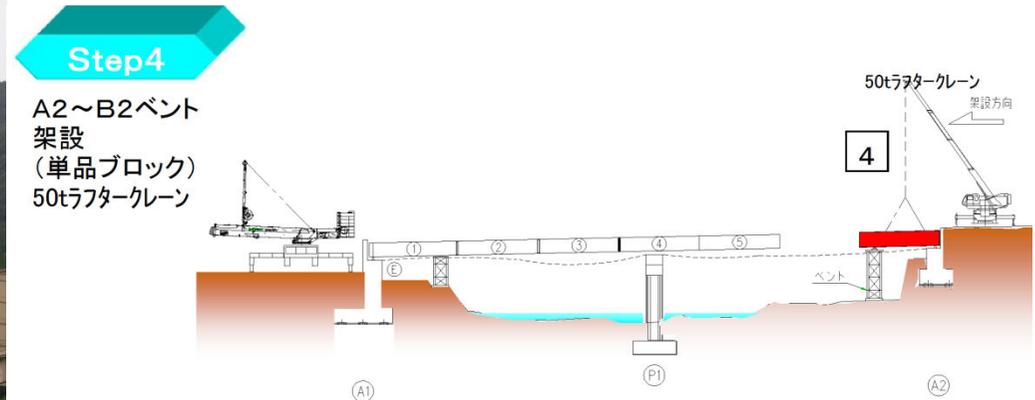


Step3

P1～
片持ち架設
(単品ブロック)



天河大橋 架設状況

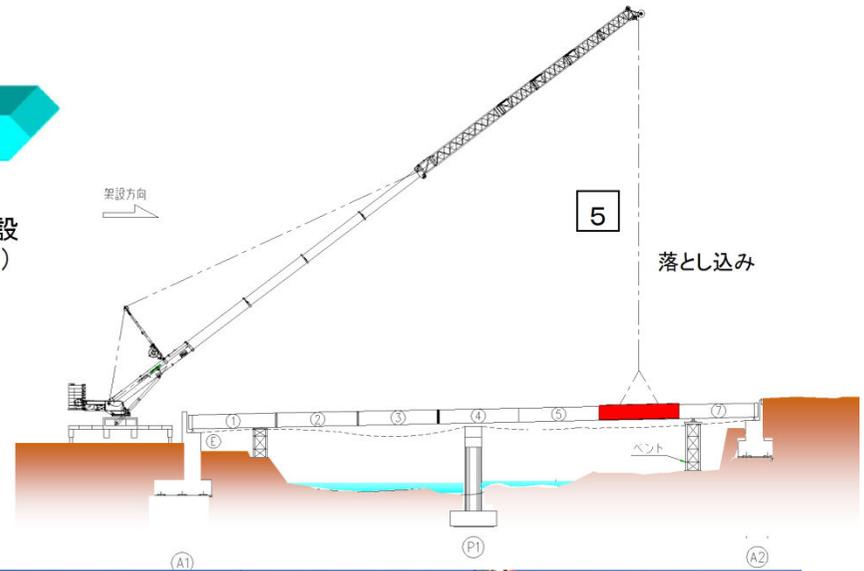


天河大橋 架設状況



Step5

⑤ ~ ⑦間
落とし込み架設
(単品ブロック)



天河大橋 架設状況



<古湯温泉トンネル>



1. トンネル概要

2. 地形・地質概要

3. 仮設計画等

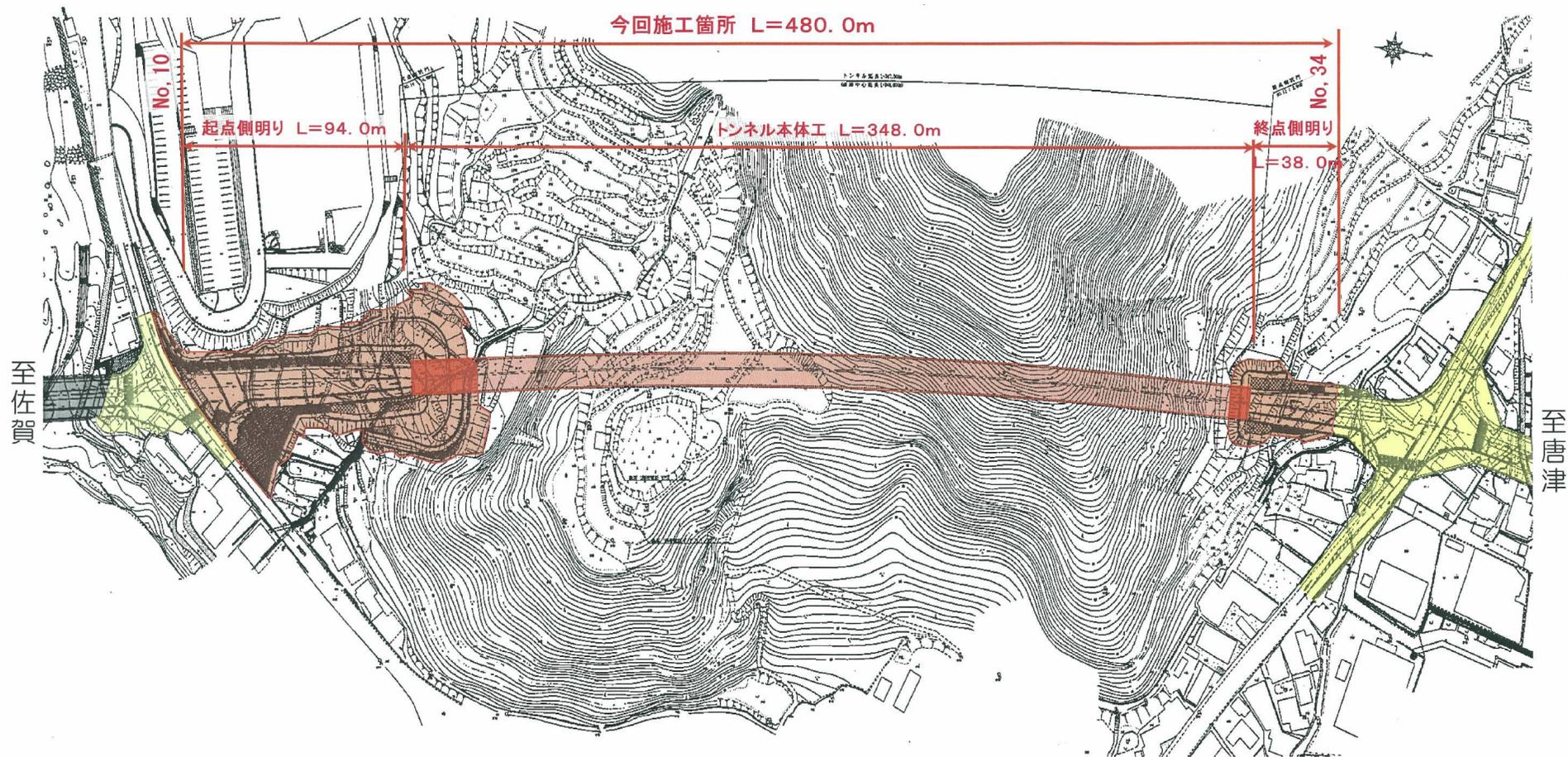
i) 地元環境

ii) 残土運搬経路について

iii) 騒音対策について

1. トンネル概要

全体平面図

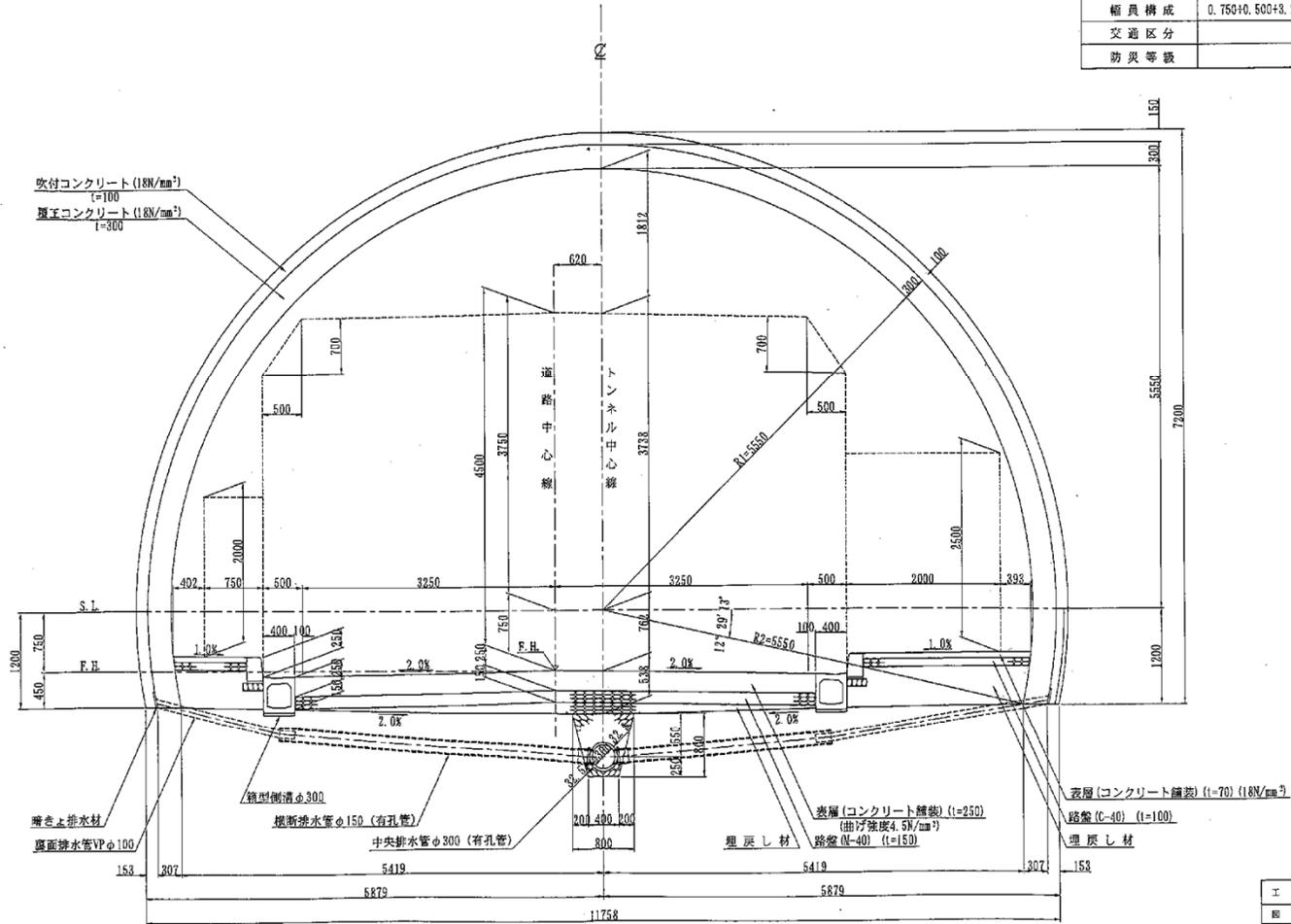


標準断面図 S=1:30

パターン DI-b-B

設計条件

トンネル名	(仮称)古瀬トンネル
道路規格	第3種2級
設計速度	50km/h
横断勾配	2.0%
幅員構成	0.750+0.500+3.250×2+0.500+2.000=10.25m
交通区分	B交通
防災等級	C等級



工事名	工事			
図面名	標準断面図 (パターン DI-b-B)			
縮尺	S=1:30	図面番号	S2 第4之内 4	
作成 年月日	平成 年 月 日	承認 年月日	平成 年 月 日	
設計	次	監	査	監
監製所 佐賀土木事務所				

2. 地形・地質概要

建設地周辺は、比較的急峻な山地地形を呈しているが、トンネル起点側坑口周辺は扇状地状の段丘堆積物が分布している。

地質は、東松浦花崗岩と佐賀花崗岩および崖錐堆積物、河床堆積物から成り、起点側から鞍部までは、熱水変質作用を受けた花崗岩が分布し、岩盤の劣化が進んでいる。

また、起点側坑口より約165m付近には、幅約5mで角礫混じり粘土を主体とする断層破碎帯も確認されている。

地下水位については、起点側坑口天端付近から終点側に向かって最大1.5Dの位置まで上がり、終点側坑口の舗装高付近に収束している。概ねトンネル天端高よりも高い位置に分布している。

破碎帯前後には、C級の地山強度比が認められるものの、熱水変質作用が見受けられることや、コア状態及び天端～1.5D区間に1.7km/sの速度層があること等勘案し、本トンネル区間の地山分類をD Iとしている。

実施工は、平成20年1月から掘削を開始し平成20年5月9日の貫通式をもって掘削を終了した。

次項に設計及び実施の地質平面、縦断図を示す。

起点側坑口より 41.7m 切羽



起点側坑口より 56.7m 切羽



起点側坑口より 119.7m 切羽



起点側坑口より 173.7m 切羽(断層破碎帯)



起点側坑口より 209.7m 切羽



起点側坑口より 271.7m 切羽



起点側坑口より 334.7m 切羽



3. 仮設計画等

i) 地元環境

事業箇所周辺は閑静な温泉街(古湯温泉郷)で、トンネル起終点ともに民家が近接している他、現国道沿いは人家が連たんしており、小中学生の通学路にもなっている。起点側においては大型温泉旅館もあるため、残土運搬経路の選定や交通安全対策、騒音対策について特に配慮が必要となる。



ii) 残土運搬経路

第一次残土運搬路
(~H19, 12)

須田

須田トンネル

川上

富士中学校 富士町役場

富士小学校

水位観測所

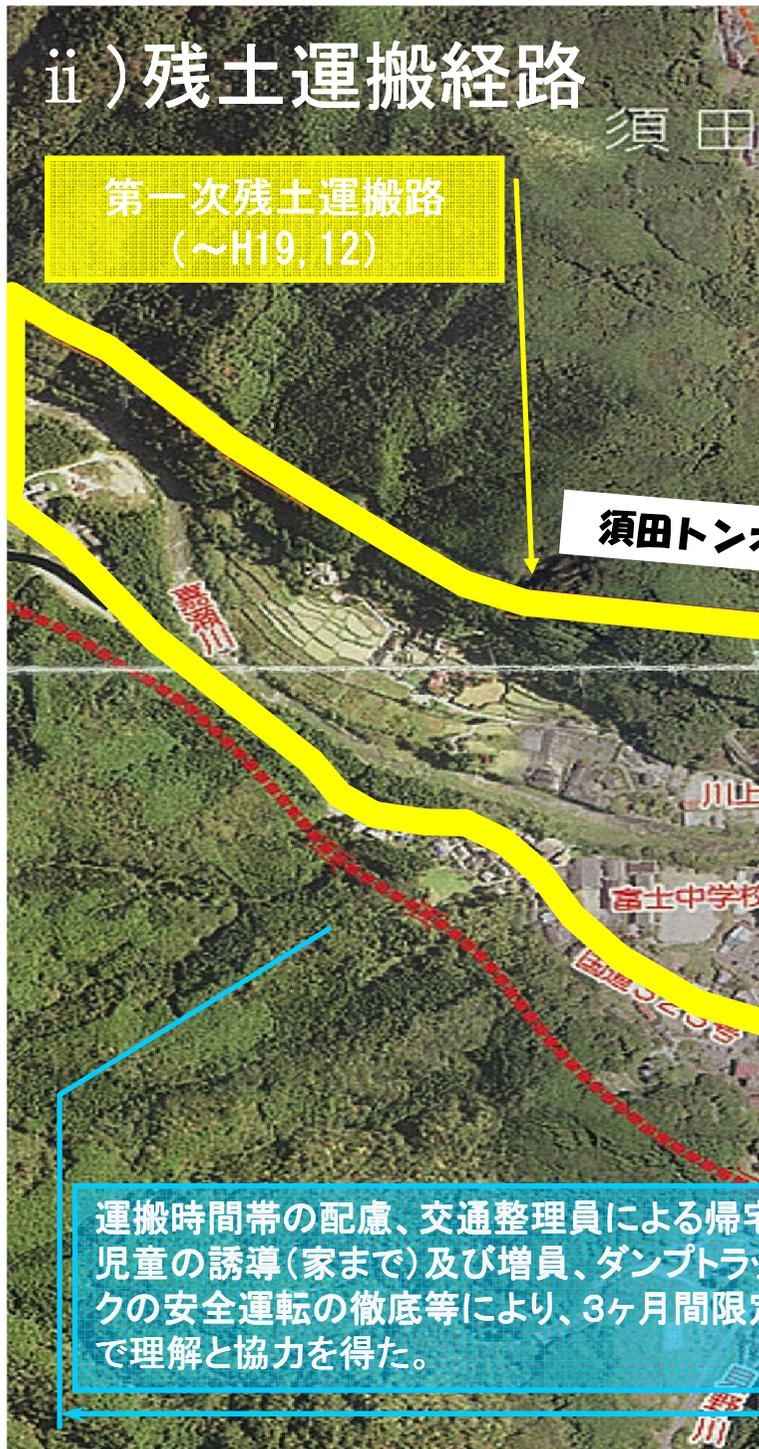
矢橋橋

川上川第一ダム

天河橋

運搬時間帯の配慮、交通整理員による帰宅児童の誘導(家まで)及び増員、ダンプトラックの安全運転の徹底等により、3ヶ月間限定で理解と協力を得た。

古湯トンネル





iii) 騒音対策について



大型温泉旅館

人家①

人家②

人家③

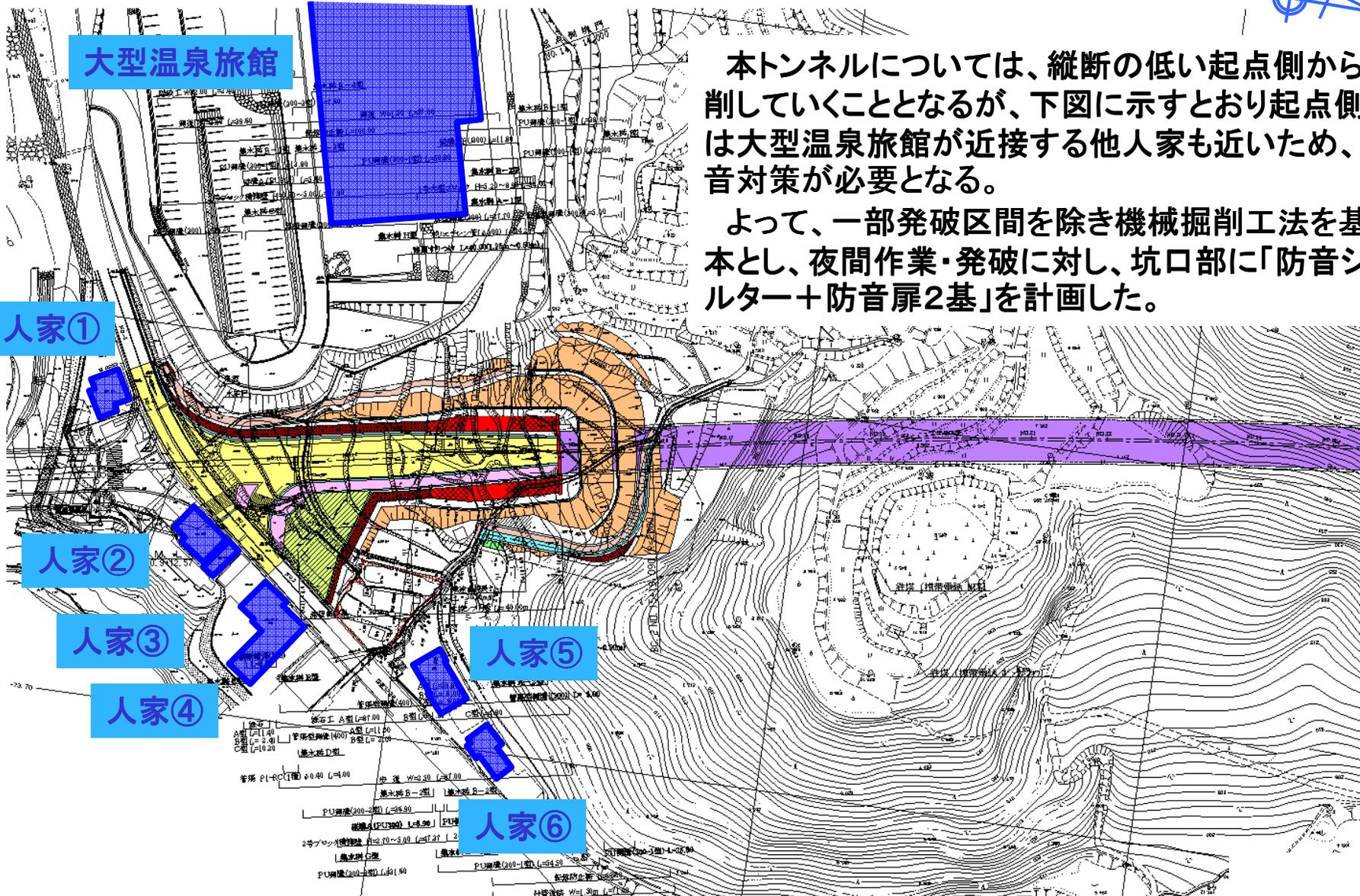
人家④

人家⑤

人家⑥

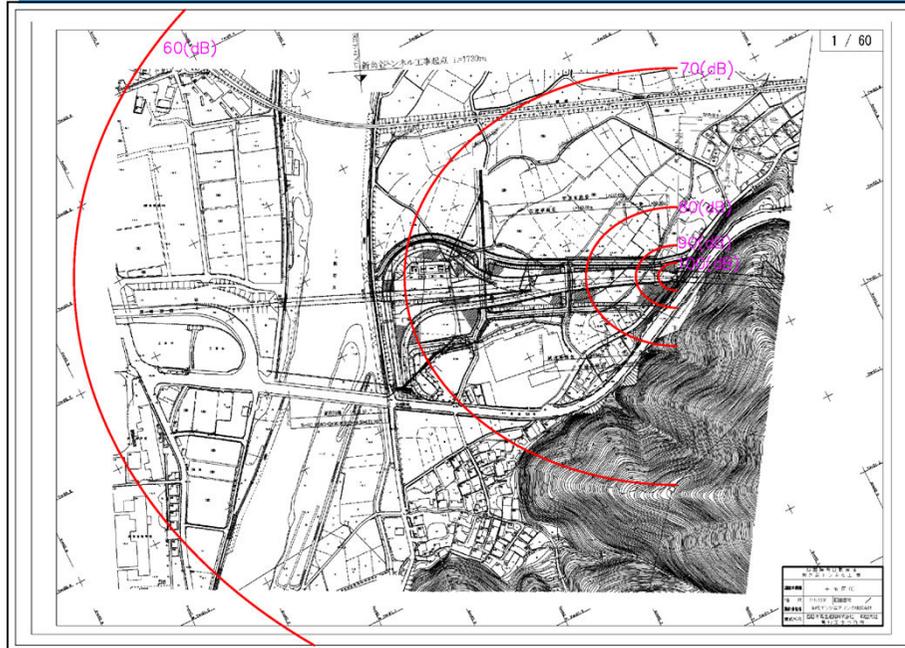
本トンネルについては、縦断の低い起点側から掘削していくこととなるが、下図に示すとおり起点側には大型温泉旅館が近接する他人家も近いため、騒音対策が必要となる。

よって、一部発破区間を除き機械掘削工法を基本とし、夜間作業・発破に対し、坑口部に「防音シェルター＋防音扉2基」を計画した。

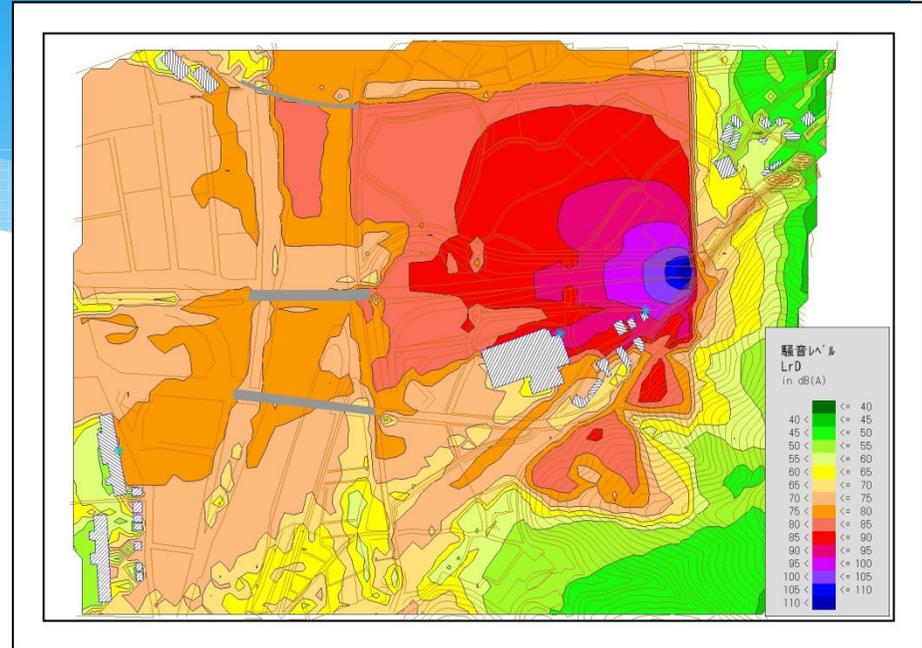


iii) 騒音対策について

従来の計算方法



3Dサウンドマッピング



当初設計では、従来より良く用いられている「距離減衰法」(上図左)により検討し、坑口に防音シェルターを設置し、発破掘削時は防音扉を2基増設することとしていた。

しかし、防音シェルターの設置スペースが狭小なことや施工効率の低下を懸念し、施工業者より別方法の騒音対策の提案があり、解析の手法として、「3Dサウンドマッピング」(上図右)が用いられていた。

この手法は、距離減衰に地形の高低差による回折や反射、音源の方向角を要素に加えて解析するもので、より現場に近い解析結果が得られる。

ズリ出し及びコンクリート打設作業時の目標値

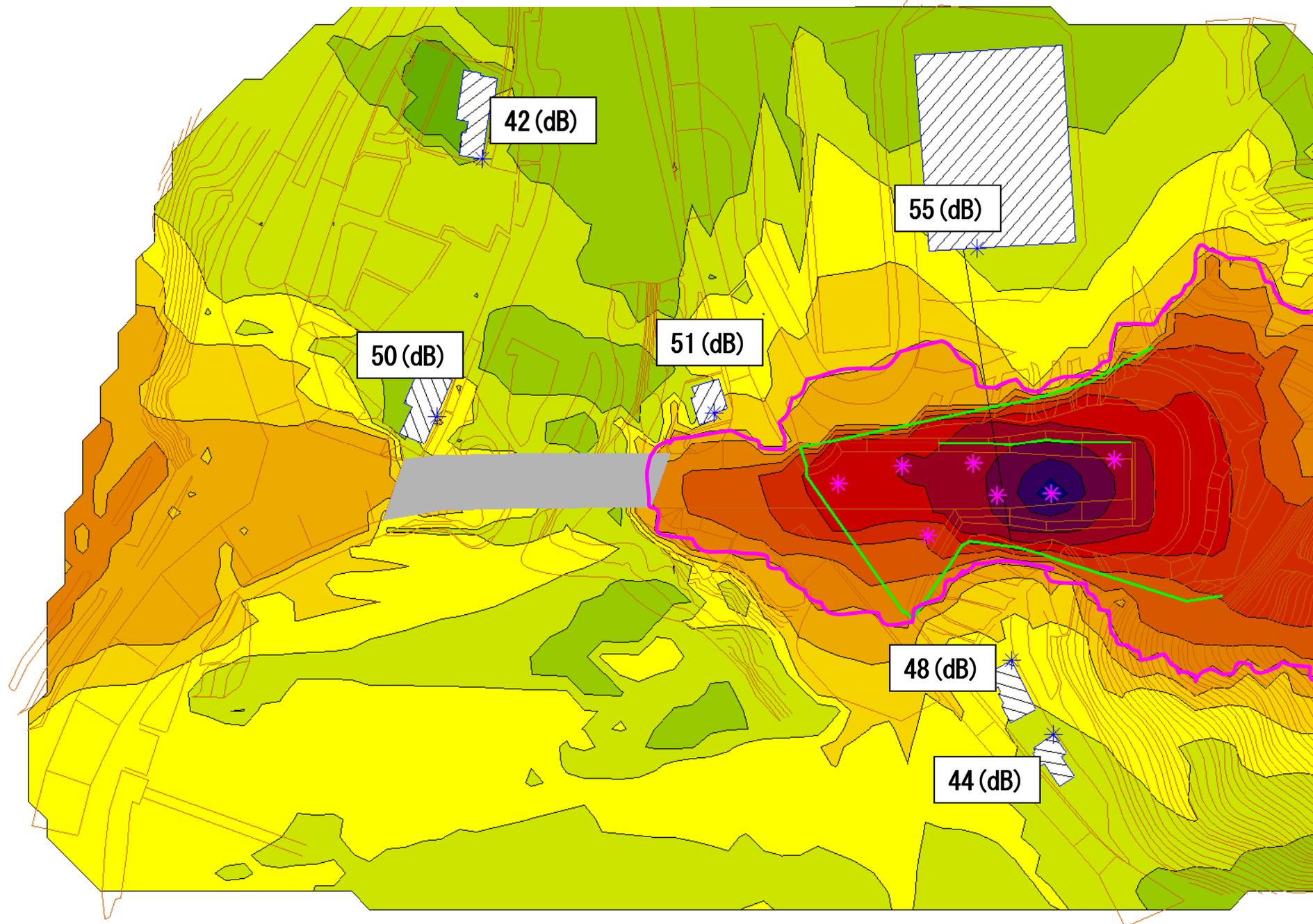
時間の区分\ 区域の区分	朝・夕 (dB)	昼間 (dB)	夜間 (dB)
第1種区域	45	50	45
第2種区域	50	60	50
第3種区域	65	65	55
第4種区域	70	70	65

※佐賀県条例
騒音規制法より抜粋

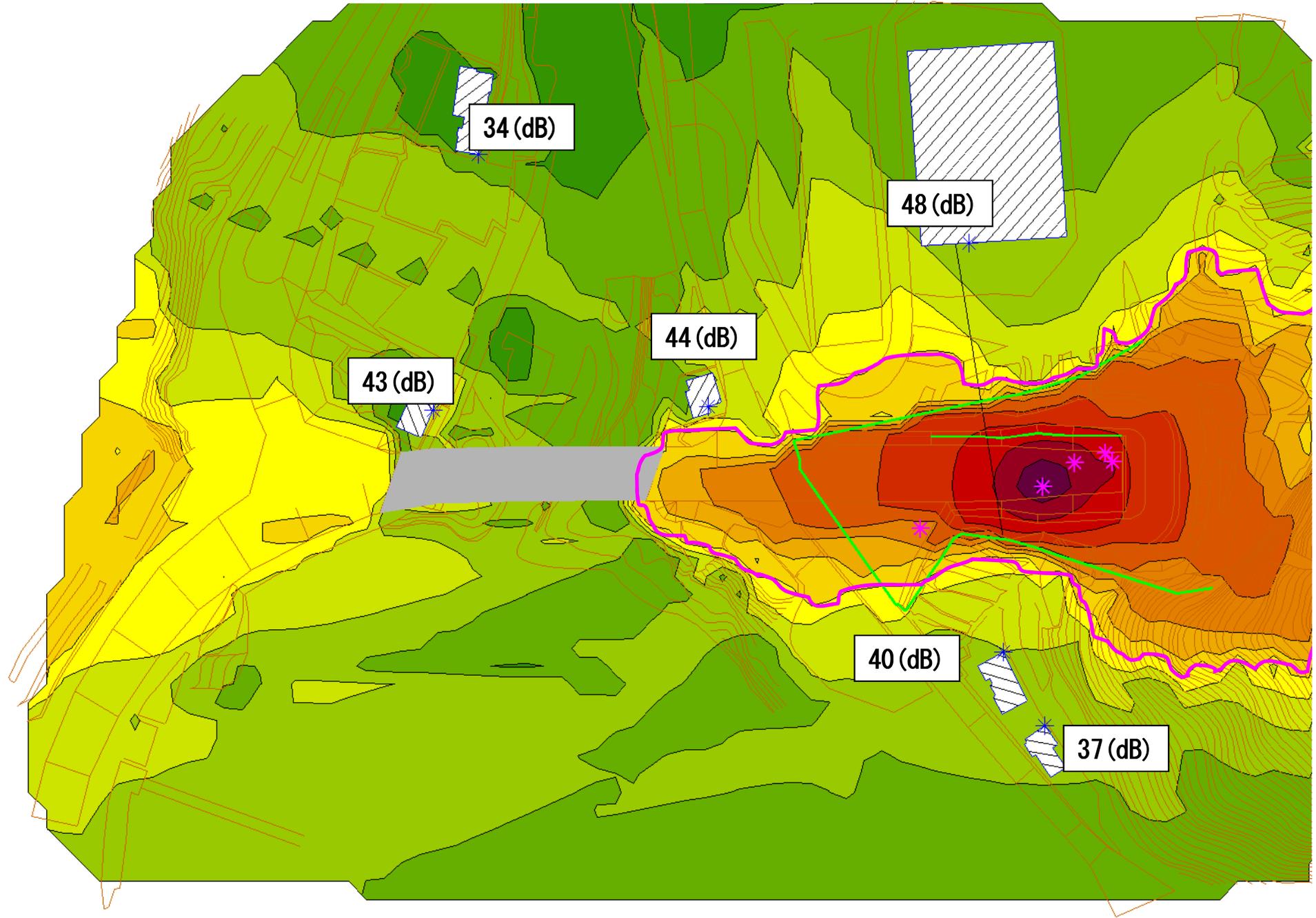
発破掘削作業時の目標値



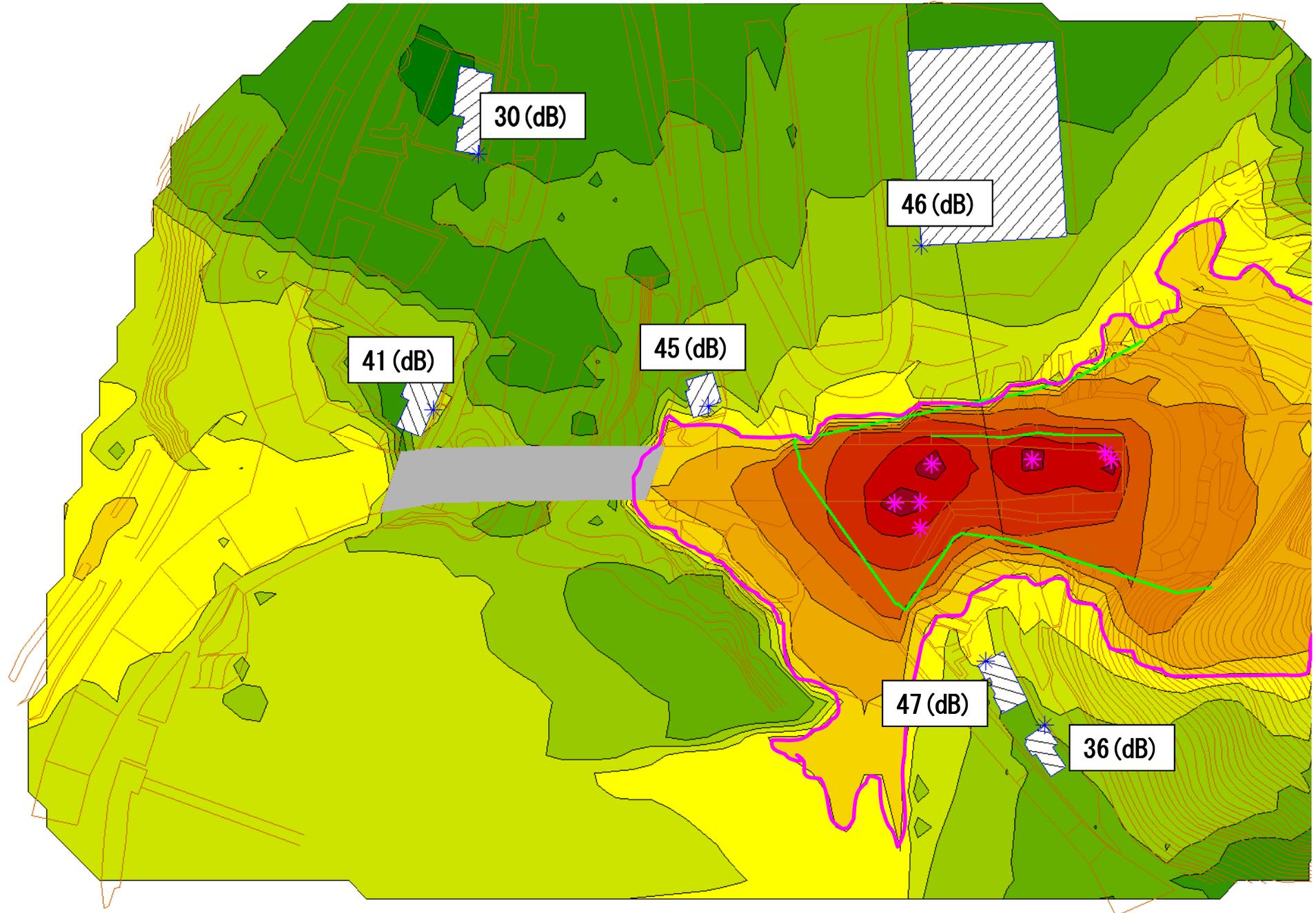
〈ずり処理作業、昼間、防音壁+簡易防音壁設置〉



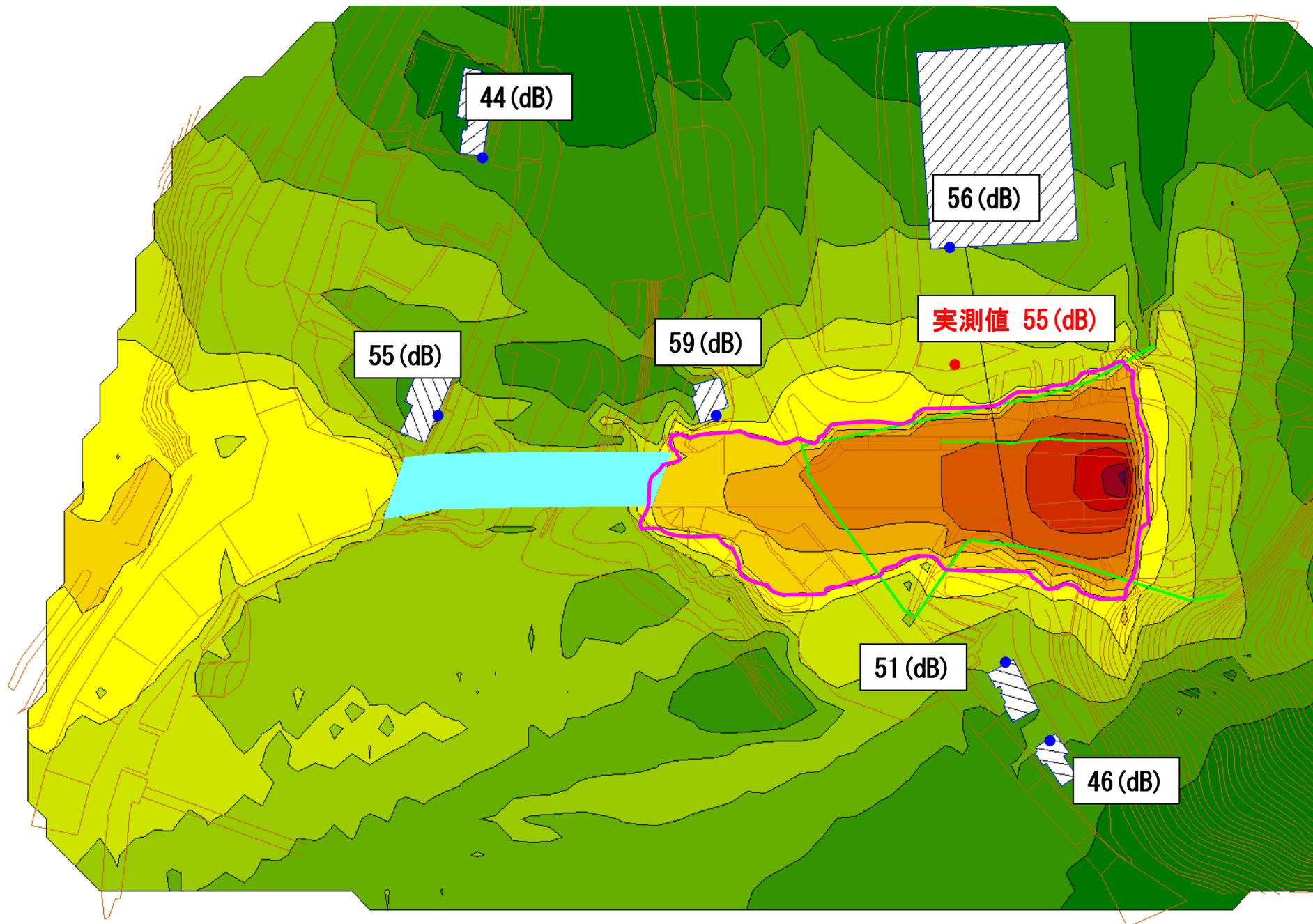
〈ずり処理作業、夜間、防音壁+簡易防音壁設置〉



＜コンクリート打設作業、昼夜間、防音壁+簡易防音壁設置＞

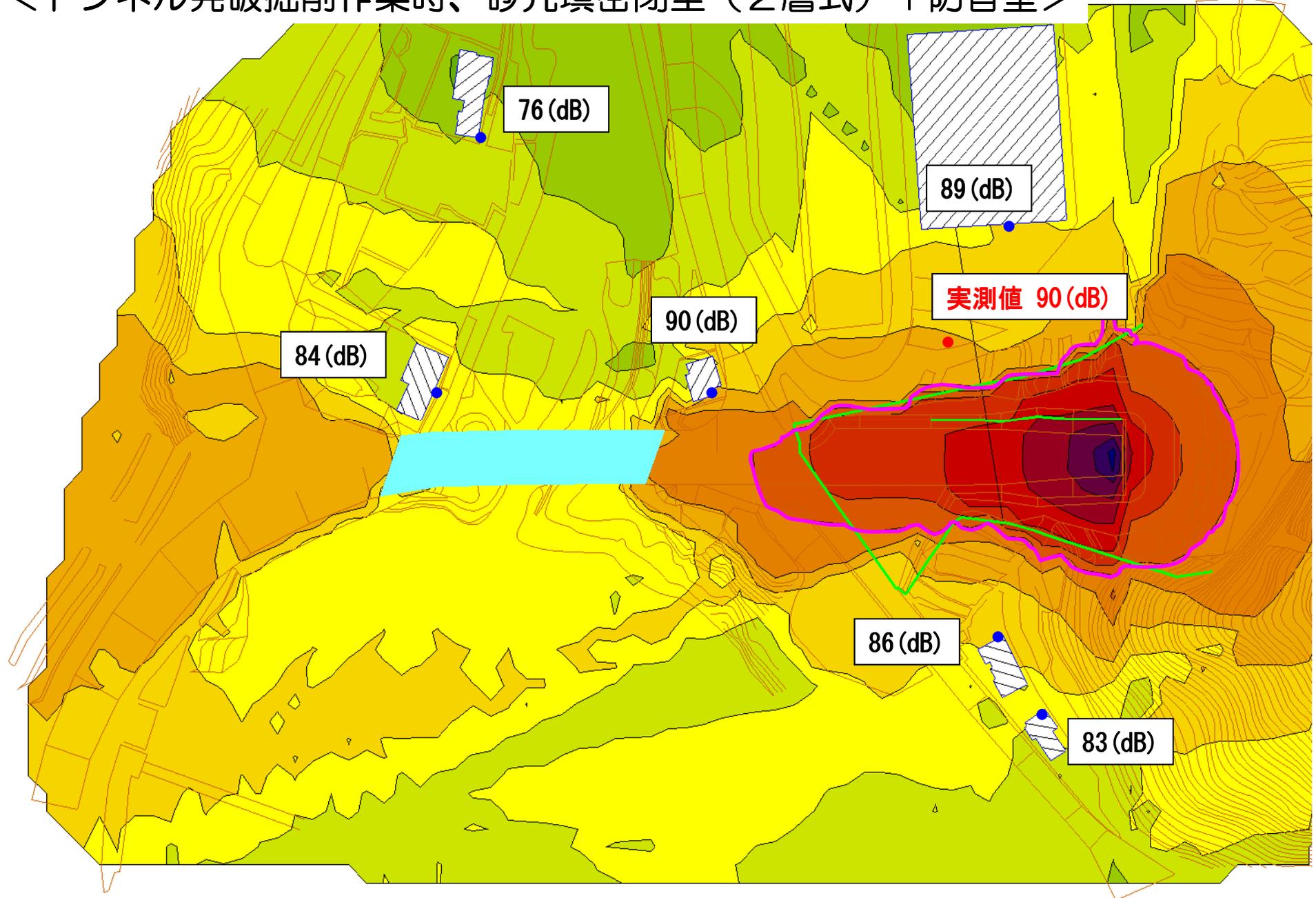


<トンネル発破掘削作業、砂充填密閉型（2層式）＋防音壁>



低周波音マップ

＜トンネル発破掘削作業時、砂充填密閉型（2層式）＋防音壁＞



サイレンサー付送風機

2層式砂充填密閉型防音扉



防音型吹付プラント

複合型遮音パネル (ガラスウール+砂)
H=3.0m

古湯トンネル工事 松尾・深町・富士JV

遮音パネル (ガラスウール)
H=3.0m

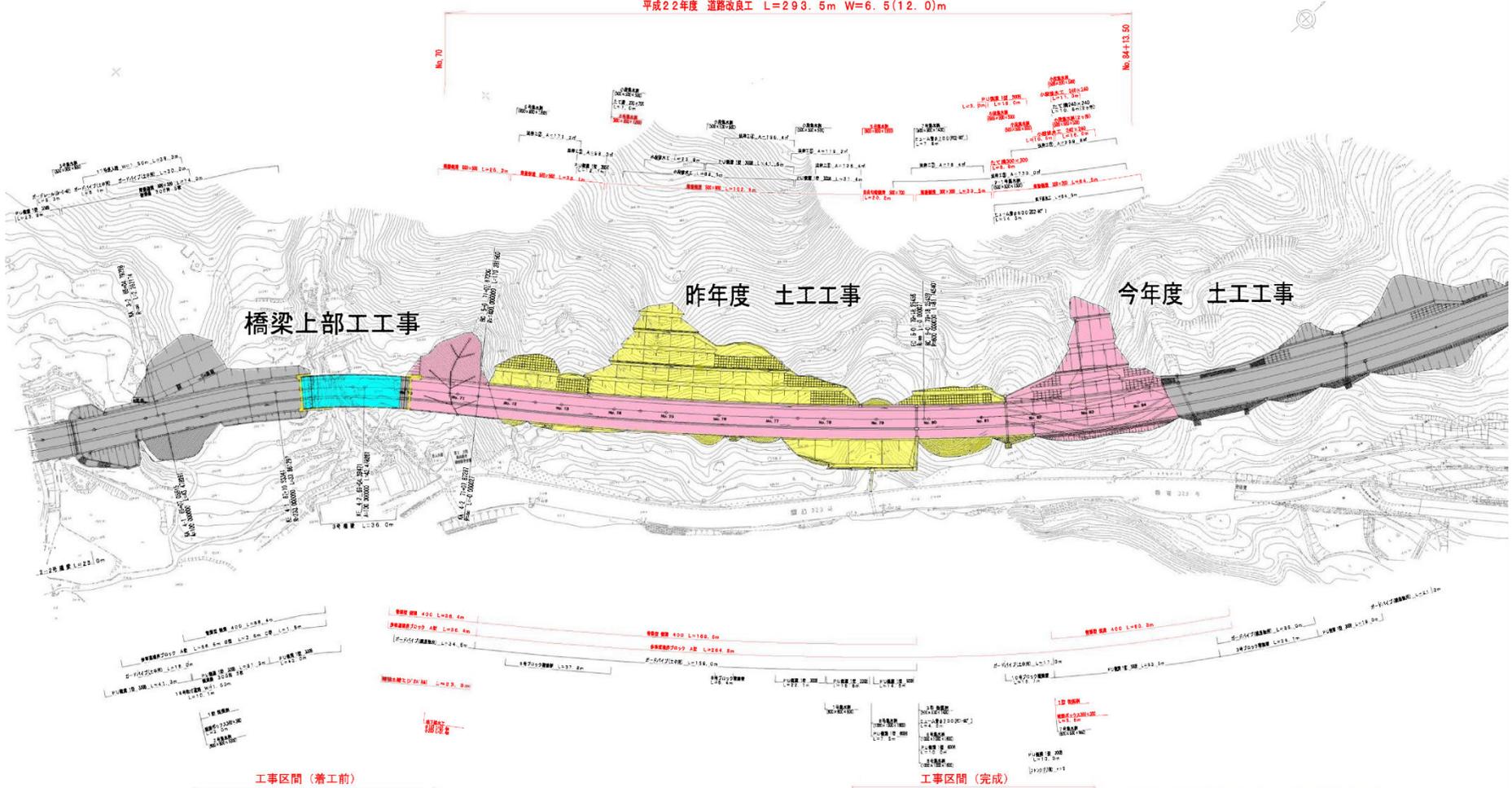


<切土：片切掘削>



計画平面図 s=1:500

平成22年度 道路改良工 L=293.5m W=6.5(12.0)m



工事区間 (着工前)

工事区間 (完成)



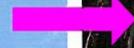
工事名	工事
図面名	計画平面図
縮尺	(1:500) 素直縮尺 素直縮尺

NO. 74+10.00

GH=240.01
FH=234.273

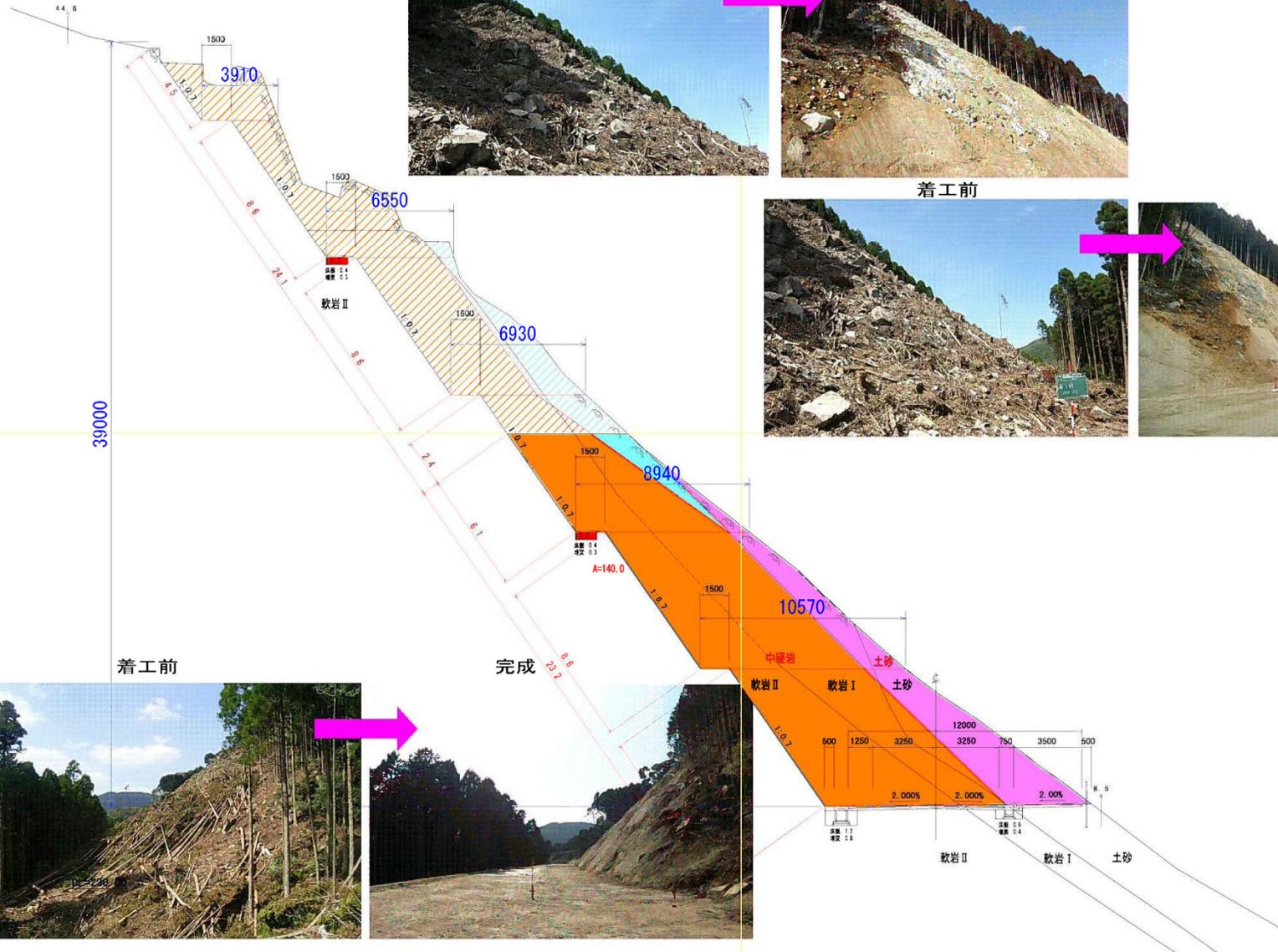
着工前

完成



着工前

完成



着工前

完成



土工(片切掘削)



土工(片切掘削)



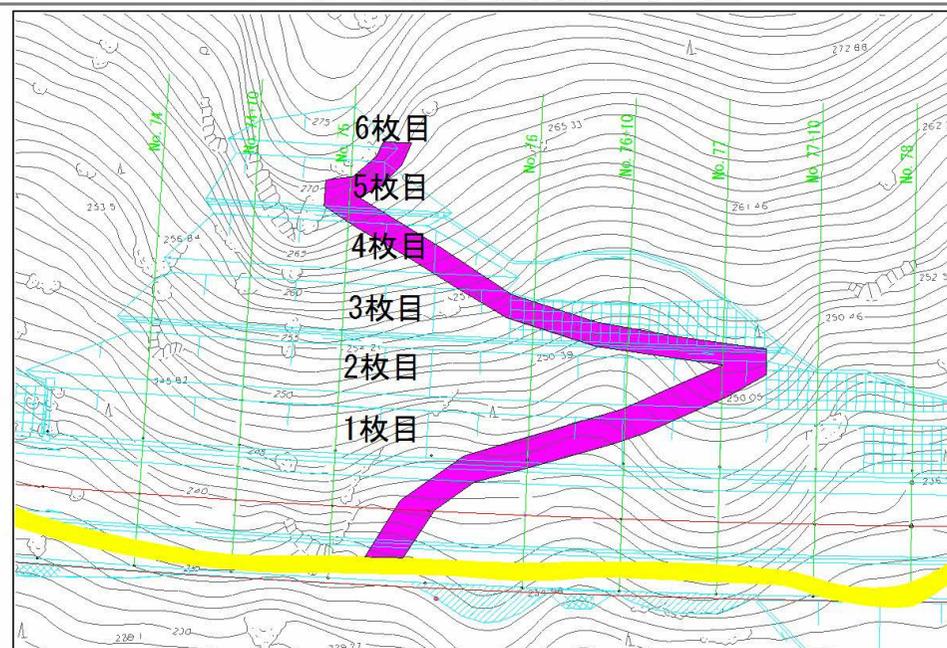
土工(片切掘削)



土工(片切掘削)



パイロット道路設置位置



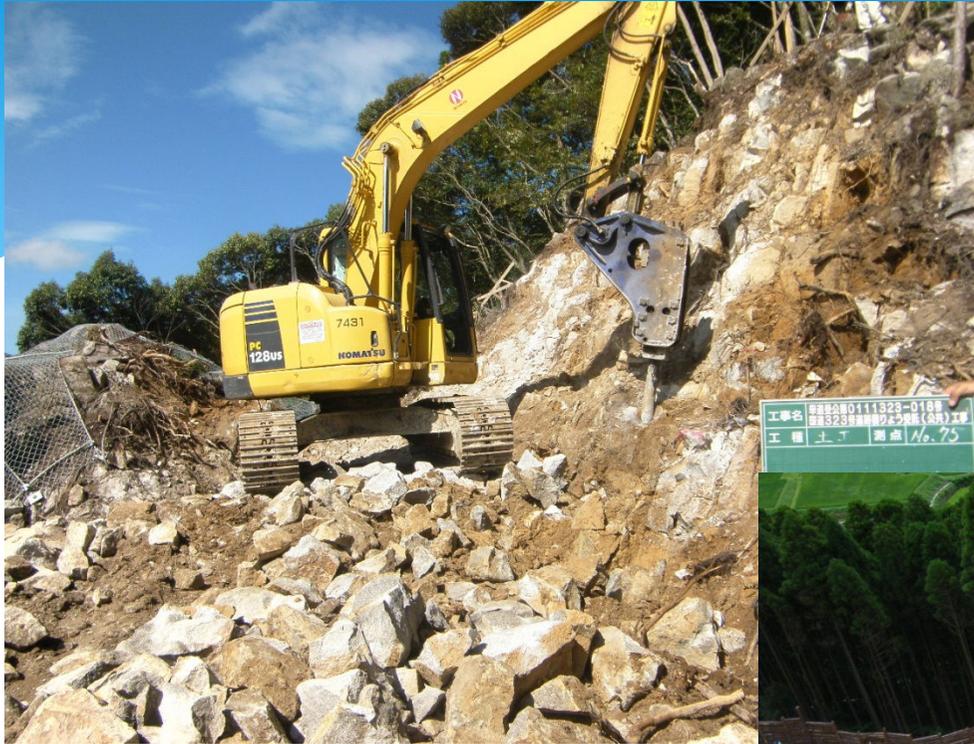
土工(片切掘削)



土工(片切掘削)



土工(片切掘削)



土工(片切掘削)



土工(片切掘削)



土工(片切掘削)



土工(片切掘削)

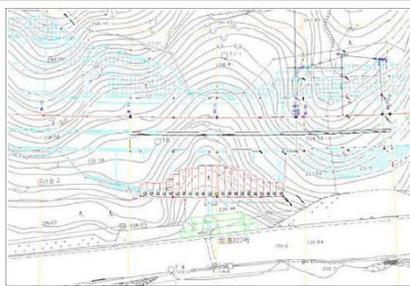


土工(片切掘削)

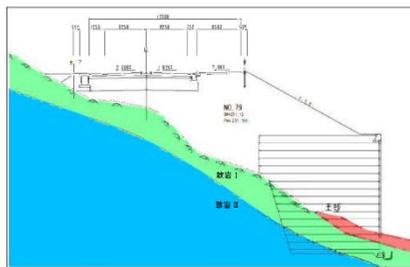


補強土壁工

補強土壁掘削平面図



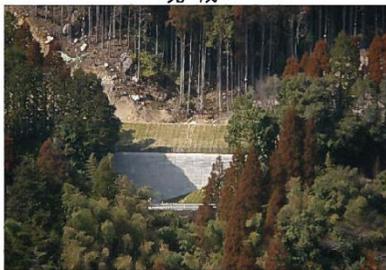
補強土壁掘削断面図



着工前



完成



掘削

パネル材設置

補強材設置

盛土

掘削状況



残土搬出状況



掘削完了



基礎コンクリート



パネル材 1500×1200



パネル設置状況



補強材布設状況



補強材布設完了 H=60cm 毎



真砂土埋戻状況 H=30cm



転圧状況 H=30cm



設置完了



SRiD

automated scanning radio isotopic densimeter

SRDM-PWS30C

自動走査式R I 密度水分計

大容量測定 / 表面整形不要



速くて簡単で、測定領域は従来型の12倍。

SRiDは線源棒上で1周/分のスピードで回転。深さ30cm、直径80cm、従来型に比べて約12倍(当社比)もの領域の測定を実現しました。不陸の影響も自動的に補正してくれますから、測定面をならす手間も不要。精度の高いデータをスピーディに測定できます。しかも、専用の削孔機を使用することによって、大きな石があっても、容易にまっすぐ削孔できるので測定が簡単になります。

5大特長

- 1) 測定領域が深さ30cm、直径80cmの大容量
- 2) 表面整形が不要
- 3) 不陸の影響を自動補正
- 4) 精度の高いデータを提供
- 5) 簡単操作で測定時間を大幅に短縮

仕様

測定方法	密度：ガンマ線透過型 水分：速中性子線透過型
測定深さ	20cm、30cm
測定時間	2分(バックグラウンド計測含む)
走査速度	1rpm
線源	^{60}Co 2.6MBq密封線源(密度測定) (コバルト60<2.6メガベクレル>) ^{252}Cf 1.1MBq密封線源(水分測定) (カリフォルニウム252<1.1メガベクレル>)
検出器	NaIシンチレーションカウンター(密度測定) ^3He 比例計数管(水分測定)
出力	LCD プリンター
使用温度	0~50℃



●このリーフレットの記載内容は2010年8月現在のものです。●製品仕様は変更することがありますのでご了承下さい。●印刷のため実物と多少色が異なる場合があります。

お問い合わせ・ご相談はお気軽に

NETIS 登録済 転圧管理システム



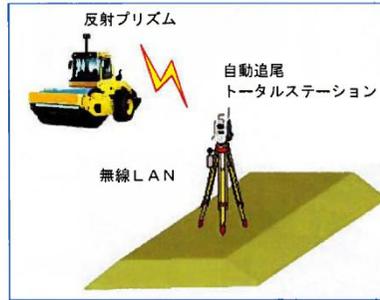
◇ 概要

転圧振動ローラの走行軌跡をリアルタイムに把握、造成及道路工事における盛土締め固め作業の効率化、品質向上、安全性の向上をはかるシステムです。

GPS または自動追尾トータルステーションを用いて計測を行います。

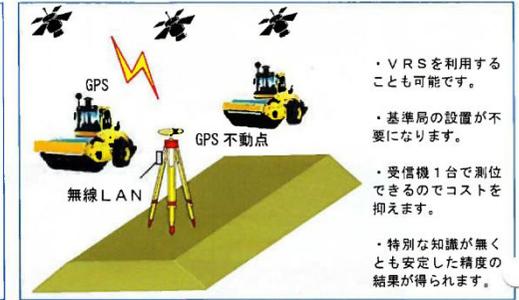
トータルステーション使用の場合

オペレータはモニターを見ながらどこをどれだけ踏めばよいかを確認しながら運転することで正確かつ効率的に締め固めを行うことができます。



GPS使用の場合

オペレータはモニターを見ながらどこをどれだけ踏めばよいかを確認しながら運転することで正確かつ効率的に締め固めを行うことができます。



- ・VRSを利用することも可能です。
- ・基準局の設置が不要になります。
- ・受信機1台で測位できるのでコストを抑えます。
- ・特別な知識が無くとも安定した精度の結果が得られます。

従来工法との比較

従来、締め固め作業においては、「砂置換法」や「RI 計法」で密度試験を行い、盛土の締め固め管理を行ってまいりました。本システムは国土交通省が定めた「TS・GPSを用いた盛土の締め固め情報化施工管理要領（案）」に則り、試験施工により規定の締め固め度を得られる転圧回数による管理を行うためのシステムです。このシステムの導入によりオペレータの判断に頼らない品質の向上と均一化が実現できるとともに締め固め作業の効率化、安全性の向上を図ることができます。

【稼働中の計測システム】



【転圧中の振動ローラ】



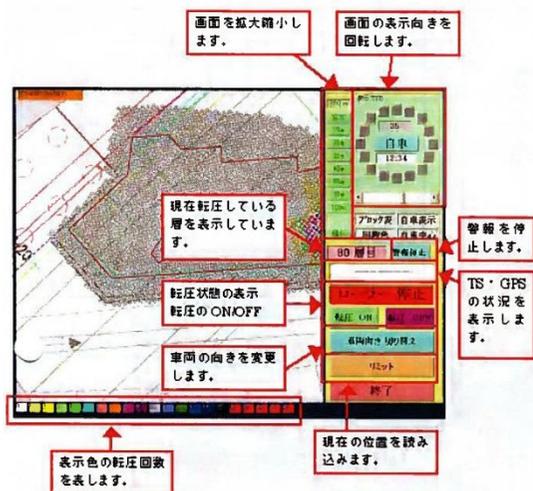
□ 期待できる効果

ITを活用した
情報化施工へ展開

- ① 品質の向上……………施工エリア全面の管理による品質の向上
(品質の均一化)
- ② 工期短縮……………締め固め状況の早期把握による工期の短縮
- ③ 過不足転圧の防止……………締め固め回数管理による過不足転圧防止
- ④ 電子納品への対応……………走行履歴、転圧回数表を成果物として納品可
- ⑤ オペレータの熟練の軽減……………品質がオペレータの習熟度に左右されない

◇ 機能

【転圧中のモニター画面】



オペレーターはキャビン内部に取り付けられたパソコンを確認しながらローラを運転します。



- (1) 締固め回数分布図モニター表示機能
予め設定された施工範囲と、管理ブロック及び振動ローラ自己位置がモニターに明示され、転圧回数が色分け分布図にてリアルタイム表示されます。
- (2) 走行履歴図モニター表示機能
施工に伴い運行させた振動ローラの走行履歴を、モニターにリアルタイム表示する機能です。
- (3) 各種設定機能
 - ① 管理ブロック設定・・・施工の仕様により管理ブロックの最小サイズを設定する。(0.5/0.25m)
 - ② 締固め幅設定機能・・・使用するマシンにより締固め幅が異なるため、任意に締固めの幅を入力する。

【追尾中の TS 望遠鏡視野】



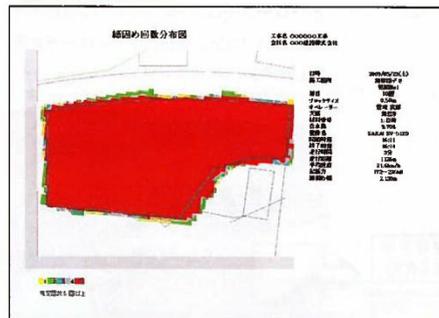
【キャビン内の制御システム】



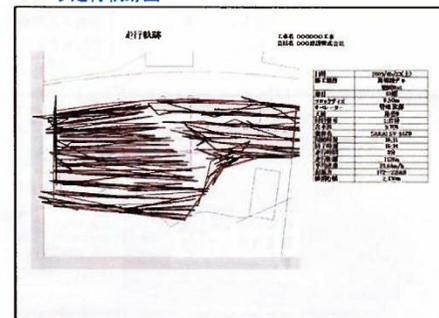
◇ 成果

【帳票出力例】

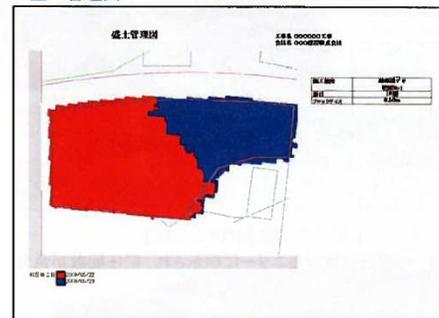
締固め回数分布図



ローラ走行軌跡図



盛土管理図



(NETIS 登録情報)

NETIS 番号:KT-100006
 新技術名称:転圧管理システム GEO-PRESS
 登録日:2010年4月27日

《盛土工指針改訂の主なポイント》

- **性能設計**の枠組みを導入
- 盛土の**耐震設計**
- **排水対策を強化**
- 建設発生土の利用促進、土質判定の目安、土質改良の基本的な考え方
- スレーキング性盛土材料等の適用と対策案
- 盛土の締固め施工の原則と締固め管理基準値の目安
- 盛土工における情報化施工
- **維持管理における点検の着眼点**

特に注意の必要な盛土

以下に示す盛土は破損，変状を生じやすく，盛土工の実施に当たっては注意が必要であり，必要に応じて適切な対策を行う。

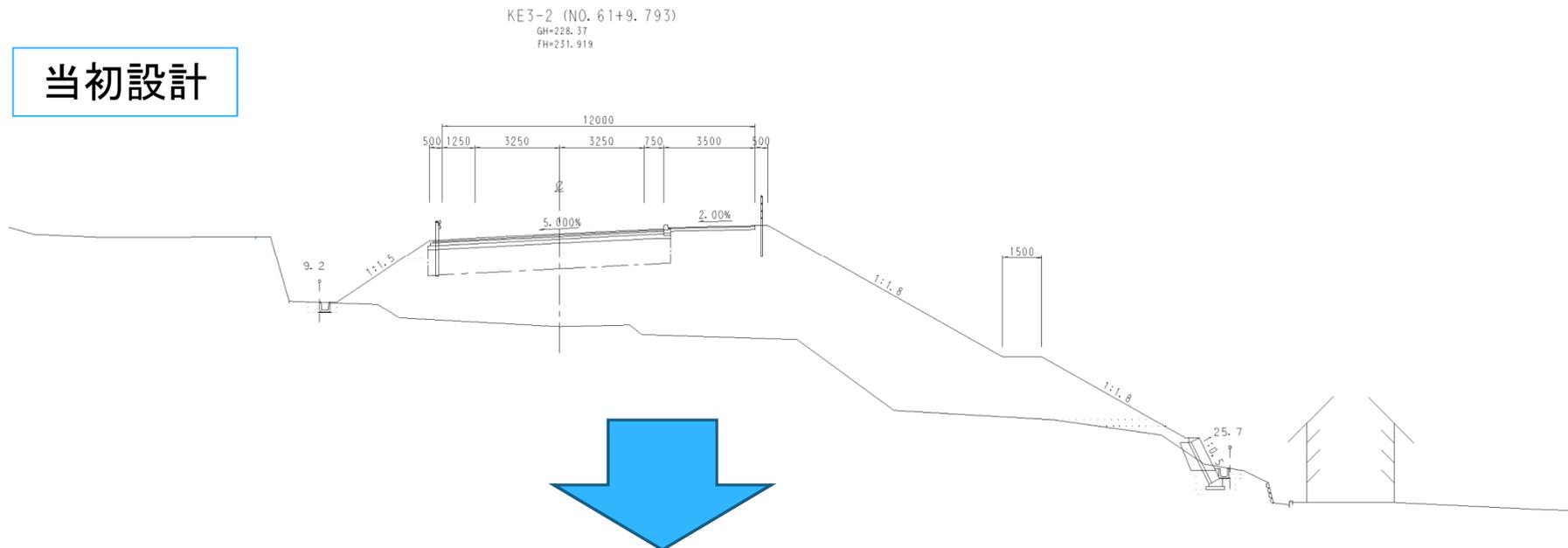
- 沢地形や傾斜地盤上の盛土
- 腹付け盛土
- 軟弱地盤上の盛土
- 片切り片盛り
- 切り盛り境
- 岩塊を用いた盛土
- 高含水比の材料を用いた盛土



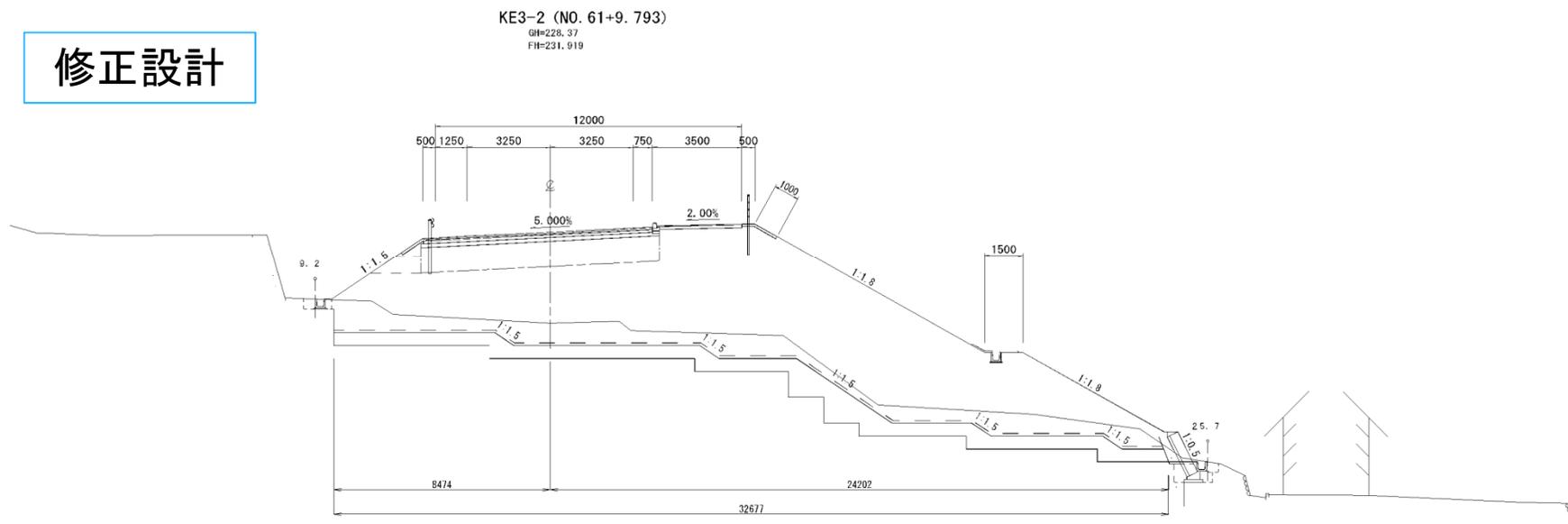
(指針p.6～14、262～267参照)

土工(傾斜地盤上の高盛土)

当初設計



修正設計



土工(傾斜地盤上の高盛土)

