

3.2.3.2 第2回設計業務打合せ

議 事 次 第

1. 開催日時

令和7年1月17日（金） 10:00～12:00

2. 開催場所

WEB会議（Teams）

3. 議 事

（1）開 会 10:00～10:10

（2）議 事 10:10～11:50
・第1回打合せの意見を踏まえた施工計画・仮設計画の検討について

（3）閉 会 11:50～12:00

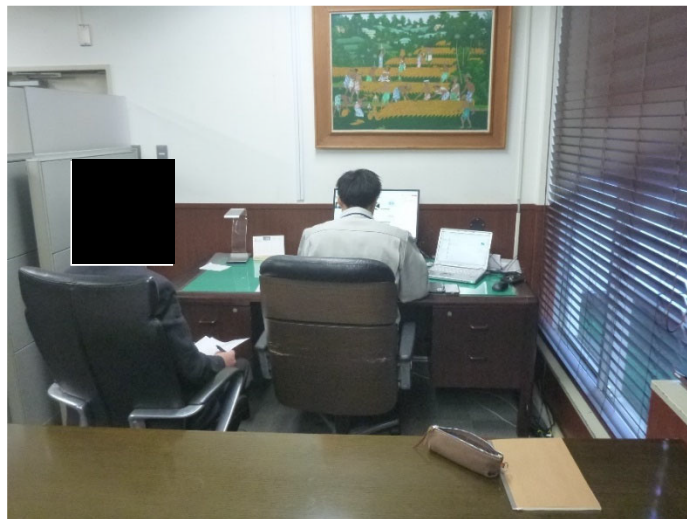
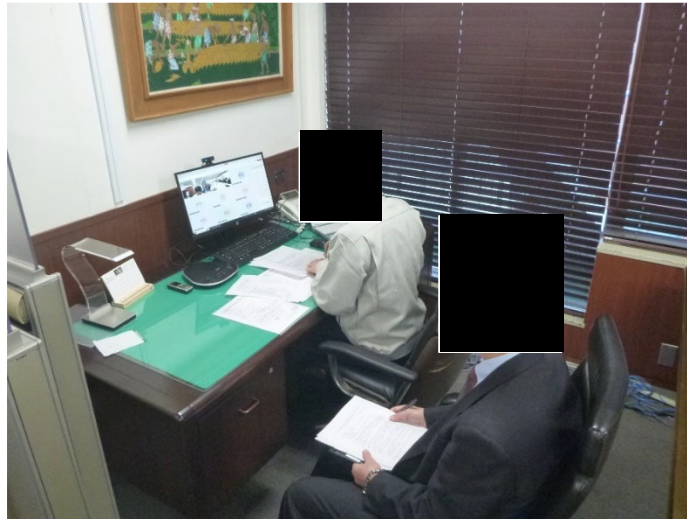
三方原用水二期地区 導水幹線水路 1 号トンネル改修に係る

第2回設計業務打合せ 出席者名簿

所 属・役 職	氏 名
【外部技術者】	
[redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted] ※1
[redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted]
【関東農政局】	
関東農政局 農村振興部 水利整備課 国営第1係長	新井 尉介
関東農政局 農村振興部 水利整備課 技官	井村 雄生
土地改良技術事務所 次長	高阪 快児
土地改良技術事務所 専門技術指導官	竹内 光人
土地改良技術事務所 技術専門官	尾美 広幸
土地改良技術事務所 建設技術課 技官	櫻井 佑
三方原用水二期農業水利事業所 所長	石田 勲
三方原用水二期農業水利事業所 次長	沼尾 一徳
三方原用水二期農業水利事業所 調査設計課長	松本 善太
三方原用水二期農業水利事業所 工事第一課長	福田 敬司
三方原用水二期農業水利事業所 工事第二課長	豊田 哲也
三方原用水二期農業水利事業所 技術専門官	永野 佳子
三方原用水二期農業水利事業所 耐震対策専門官	横山 晃弘
三方原用水二期農業水利事業所 技官	後藤 大志
【コンサルタント】	
[redacted] [redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted]
[redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted]
[redacted] [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted]
[redacted]	
[redacted]	[redacted] [redacted]
[redacted]	[redacted] [redacted]

※1：当日欠席により事前にコメントを受領

3.2.3.2.1 開催状況



議事

- ・第1回打合せの意見を踏まえた施工計画、仮設計画の検討について

資料

- ・第2回施工検討会 説明資料

冒頭、関東農政局三方原用水二期農業水利事業所 石田所長より挨拶後、「三方原用水二期農業水利事業 導水幹線水路1号トンネル仮設計画検討業務」の受注者より資料の説明を行い、外部技術者との意見交換を行った。概要は以下のとおり。

※ 委員欠席のため、事前にコメントを確認し事務局より紹介

議事録（質疑応答）**1. 第1回施工検討会を踏まえた仮設足場の検討について（仮設足場の作業時間の短縮について）**

 委員コメント（事務局）	足場工について耐荷重検討結果及び各部の安全性、点検確認方法について承知した。仮設足場の規模縮小による作業時間の短縮については、足場の幅員を縮小することで若干の効率化は図れるものの、支柱設置の時間短縮効果はほぼないことから設置・撤去に掛かる作業時間は当初案と同等との検討結果について理解した。今回のような制約のある施工条件でなくかつより大規模であれば、作業時間の短縮効果は高いと考える。 断水時の足場設置を2班体制とし設置期間を縮小することについて、下流で組立作業を行う2班の資材運搬距離が長くなることで作業効率が著しく低下することを検討内容より理解した。人員を投入し資材移動を行うことで短縮できる時間に対して、コスト面、安全面のデメリットの方が大きいと感じる。 足場工設置を上下流から行うことに対する検討については、運搬距離が約2.8kmと長く作業ロスが大きい。また不整地運搬車やボートの使用については、過年度実績により難しい。以上の点から施工困難との判断は理解できる。 全体工期について、足場設置と背面空洞充填工（以下、充填工）を並行したとしてもかんがい期を跨ぐことになるため、1期での施工完了は困難であることを理解した。
 委員	足場規模の縮小による工期短縮は難しいことは理解した。ただし、2班体制による施工が難しいということについては少し疑義がある。2班体制の施工の場合に、下流側の第2班の場所において作業が交錯し効率が悪いというのは理解できる。一方、作業員を増やすことによって配置しておく足場材の量を増やすことや、足場の組立を3班で一気に行うことで足場設置工の工期短縮が実現できるのではないかと。作業員を増やすことは様々な問題があることは承知しているが可能と思われる。 資料P.3 下図の課題②「足場の段差」について、50数メートル先の見える部分に対して段差が発生してしまうことについて、支柱の間隔が0.9m未満になり製品が使えないということについては理解できるが、間隔が狭くなることは現場でよく生じることでありこのことが「課題」となるのか理解できない。作業員を増やす条件で試算したところでは1期内に施工できるのではないかと感じて

	いる。 その他、側壁に仮設材を固定するアンカーについて 3.6m ピッチで打設するが、作業時間が掛かるのではないかと。さらに仮設材撤去後のアンカーの穴埋め処理も時間を要するので解体時の手順等も気になった。 充填工と足場設置工を並行作業で行うことについて良い案かと思う。一方、充填工について週 2 日毎の施工になってしまう点は、専門施工業者は連続して施工を行いたいため、工事条件として受けづらいと思われる。
沼尾次長	作業員や班数を増やすことにより 2 班体制の施工ができるのではないかと。いう点については、現在施工している工事は作業員の確保が非常に難しい状況である。発注の段階で班編成等の指定を行うことは可能だが、実際に作業員の確保ができるのかというリスクが残ってしまうと考えている。そのようなリスクがある仕様で発注が可能かについては、上局などに相談し今後検討していきたい。 足場撤去の際、アンカー部分の穴埋めの時間が掛かることについてはご指摘のとおりである。穿孔した穴やピンが残るため、この補修について並行して行うことができるか、別途期間を設ける必要があるか継続して検討を行う。
■■■■■	課題②の足場材の段差について、資料 P.3 左下の模式図に示すように赤色の第 1 班は上流から下流に向かって順に足場を設置していく。青色で示す第 2 班は 54m 程度先に支柱ピッチを考慮して施工を開始する。ここで、第 1 班の足場が第 2 班の設置位置に到達した際に支柱のピッチが正確に合うことはないというのが足場メーカーの現場担当者の意見である。最終ピッチが 0.9m 以内になるようにして普通の足場材ではなく距離調整用の足場材をつけるか、水平部材の上に足場板を乗せるかで調整するしかないという意見であった。今回、長手方向の支保部材の上に枕木を乗せてレールを取り付ける仕様を考えているが、ピッチがずれることにより水平部材の上に足場板が乗れば、その部分に段差ができ長手方向の支保部材に枕木を乗せにくくなるため扱いにくい。枕木の位置は資料 P.1 の右下の縦断図に示しているが、0.9m ピッチで設置された縦の支柱のすぐ横の緑の四角が枕木を示している。青色で水平方向の足場材を示しているが、これが支柱の位置で段差になれば枕木の設置がしづらくなるので、2 班体制の作業について足場の段差も課題とした。
尾美専門官	資料 P.1 の右側の記述で足場工の安全性の確認をされているが、バッテリーカーが動き出したり止まったりする挙動に対して進行方向の荷重を見込む必要があるかどうか、資料等に記載された一般的な考え方はあるか？
■■■■■	足場の上にレールを引く事例は少ないためはっきりと申し上げることができないが、荷重 600kg に対して耐荷重 1000kg で約 1.6 倍であるため構造的に余力がある。また、通常のトンネル施工のバッテリーカーと比較して相当速度を落とした状態での走行となるので問題ないのではないかと。
尾美専門官	速度を落としてゆっくり走るという理解でよいのか？
■■■■■	然り。条件的にゆっくり走らざるを得ない。
■■■■■ 委員	進行方向の負荷に対しては、足場材が横断方向に固定されていないと振動や動きが出てきてしまうのでアンカーによる固定が必要である。 また足場の段差について、施工者の立場では先に連結位置高さが見えている条件に対して段差ができることを前提にするというのは考えにくい。例えば、ト

	ンネルの底面の凹凸に対しても、事前に調査を行い調整可能な仮設材で対応するというのが一般的である。
2. 斜坑部の運搬方法、充填工の施工計画について	
委員コメント（事務局）	斜坑部の運搬方向について、施工上特段の問題点はないと考える。
委員	斜坑部の施工方法について、案3が全体的な計画を考慮しても適切かと思う。1点、キャリアダンプの逸走防止、横転防止の対策をしておいた方がよいのではないか。設備などの物理的なものにするか、機械側の機能的なものにするか検討する必要がある。設備などの事例では、ワイヤーをキャリア上部で留めておいて逸走が発生した時は止まる等対策が必要ではないか。 充填工について、足場工との並行作業の検討を行っているが、例えば充填工を夜間工事にして足場工を昼間工事にすれば、時差による並行作業が可能である。これにより充填工の連続施工も可能となる。足場が出来ていないと作業ができないので、足場工の完了から逆算して充填工の並行作業を検討することになる。
沼尾次長	斜坑の逸走防止は安全管理の面からも重要なので、何らかの対策を検討し設計に反映していきたい。また、充填工と足場工の昼夜間分けた並行作業の件についても精査していく。
	今回の意見を受けて、逸走防止の点と充填工の部分について検討の余地があると考えている。意見も念頭に入れながらまとめるようにする。
3. 仮設工計画図（津行監査坑 坑口部 仮設ヤード計画図）について	
	資料P.9の仮設工計画図について説明。
	（特に質疑応答はなし）
	以 上

3.2.3.2.3 検討結果の整理

外部技術者からの助言一覧

(三方原用水二期地区 導水幹線水路 1 号トンネル改修 : 第 2 回設計業務打合せ)

施設名	項目	助言内容
導水幹線水路 1 号トンネル改修	仮設計画	仮設足場の検討について ・足場規模の縮小による作業時間の短縮は、若干の効率化は図れるものの大幅な工期短縮は難しい。足場の組立を 3 班等で一気に行うことで足場設置工の工期短縮が実現できるのではないか。
		仮設足場のアンカー打設・処理について ・側壁に固定するアンカーについて、打設に時間を要するので打設時間も考慮した検討が必要。 ・足場撤去後のアンカー穴埋め処理も時間を要するので解体時の手順の検討が必要である。
		斜坑部の運搬方法について ・キャリアダンプの逸走防止、横転防止の対策を行う必要があるのではないか。
	施工計画	充填工について ・充填工を夜間工事にして足場工を昼間工事にすれば、並行作業が可能である。

3.2.3.2.4 打合せ資料

第2回施工検討会 概要

第2回施工検討会では、第1回施工検討会での意見を踏まえた背面空洞充填工の施工方法について、検討を行うものである。

<検討会資料>

1. 検討会概要

1-1. 第1回検討会での意見

2. 第1回施工検討会を踏まえた仮設足場の検討

2-1. 仮設足場の必要規模縮小による作業時間の短縮の検討

2-2. 断水時の足場工設置を2班体制とし設置期間を縮小することの検討

2-3. 足場工の設置を上下流から行うなどし、設置期間を縮小することの検討

2-4. 断水時に足場工（設置・撤去）、通水時に足場材運搬と背面空洞充填により工期短縮を図ることの検討

3. 斜坑部の運搬方法

4. 背面空洞充填工の施工計画

案1：断水時に不整地運搬車により資材を運搬し、移動足場で施工する方法

案2：断水時に仮設足場を設置してバッテリーカーで資機材を運搬し、通水中に背面空洞充填を実施する方法

1. 検討会概要

1-1. 第1回検討会での意見

背面空洞充填工の施工方法として、次の2案を提案した。

案1：断水時に不整地運搬車により資材を運搬し、移動足場で施工する方法

案2：断水時に仮設足場を設置してバッテリーカーで資機材を運搬し、通水中に背面空洞充填を実施する方法

(1) 工事期間について、夏期通水期間をまたがずに、10月～4月（1期工事）で施工を行うことができないか

①断水時の足場工設置を2班体制とし設置期間を縮小する。【2-2を参照】

②足場工の設置を、上下流から行うなどし、設置期間を縮小する。【2-3を参照】

③断水時に足場工（設置・撤去）、通水時に足場材運搬と背面空洞充填により、工期の短縮を図ることはどうか
【2-4を参照】

(2) 足場工の確認

①足場の耐荷重並びにバッテリーカーの走行に対する安全性を確認のこと

バッテリーカーは、運転手やレールを含めて約600kgである。

足場は、2スパンで支えるように枕木を配置し、耐荷重1000kgで安全である。（下図参照）

②通水中の足場工の点検方法を確認のこと

足場支柱は4スパンおきに単管+アンカーボルトで側壁に固定するので、その間の支柱が流水で移動していないかの点検確認を行う。[メーカー確認済]

③レールと足場の接続方法を確認のこと

鋼製のレール枠と足場板の間に枕木を挟みすべり止めとするとともに、枕木は足場水平材に番線で固定し、レール枠は枕木に犬釘で止める。[メーカー確認済]

<背面空洞充填工の対策範囲について>

機能診断結果より、背面空洞充填工の対策範囲の見直しを行った。

前回の対策 18 パレル(187m)から、15 パレル(142m)へと変更した。

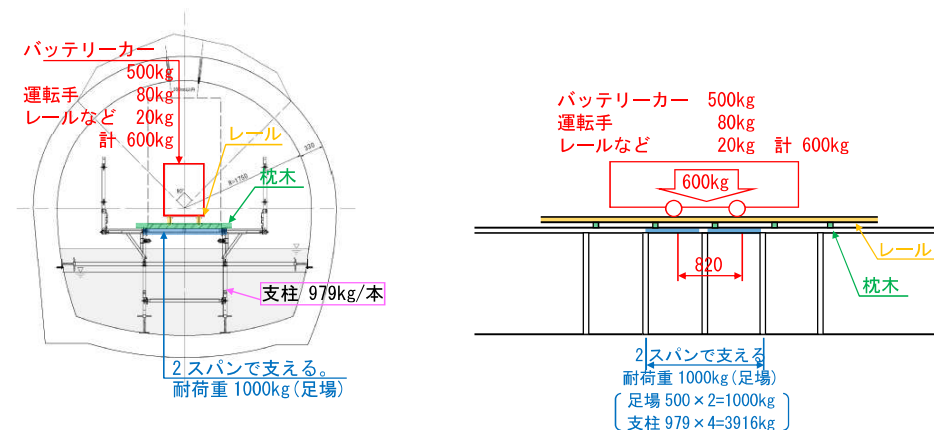
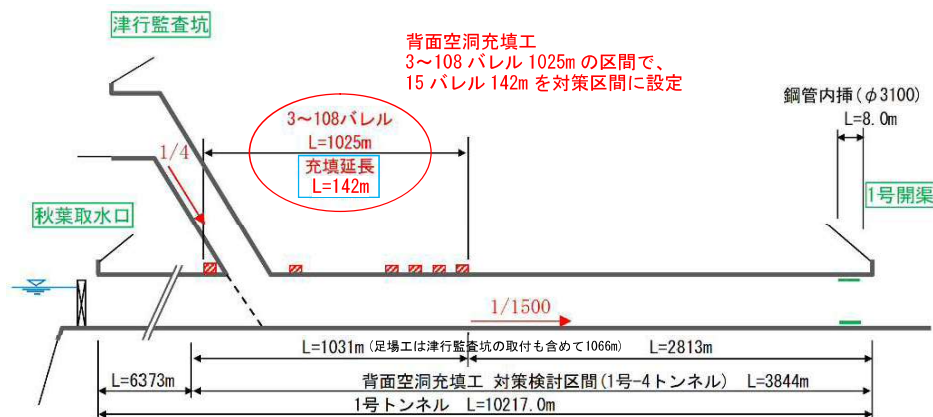


図. 足場の耐荷重

2. 第1回施工検討会を踏まえた仮設足場の検討

工事期間について、10月～4月(1期)工事で施工を行うことが可能か検討を行う。

2-1. 仮設足場の必要規模縮小による作業時間の短縮の検討

仮設足場を必要最小規模とし、設置・撤去の工期短縮と工事費の低減を図る。

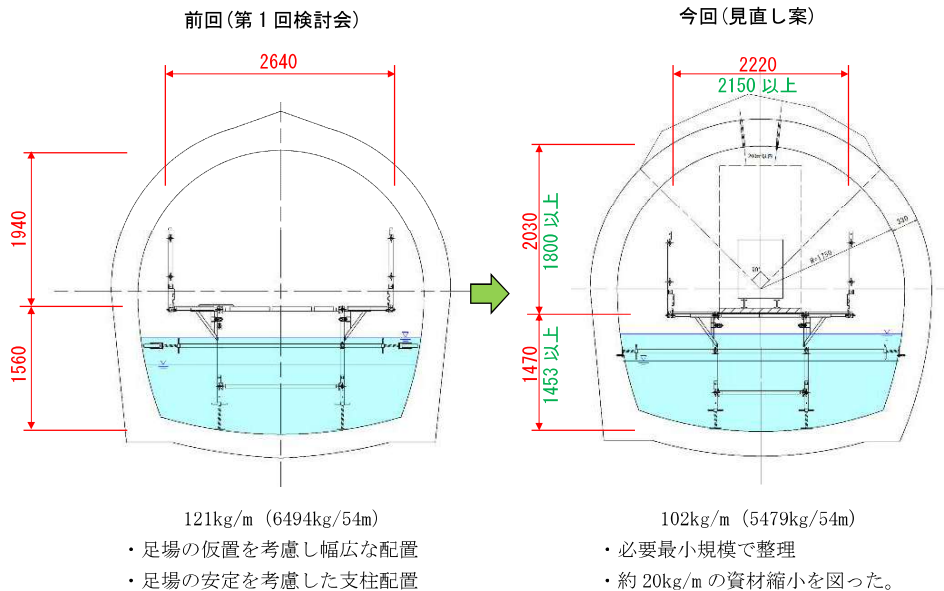
(1) 必要規模の条件

- ①実績流量に対する敷高 1.45m以上(水路底からの高さ)
 かんがい期 4.74m³/s 通水時の水深+余裕高に設定
 水深 1.203m
 余裕高 0.250m(=0.07×1.203+0.5×0.132+0.10)
 計 1.453m

- ②背面空洞充填工による作業高さ 1.8m以上
 作業員が通常姿勢で施工できる作業空間 1.8mを確保

- ③足場の必要幅 2.15m以上
 運搬車両: 0.550m(列車550mm、台車550mm)
 車両の両横: 0.800m×2(管理、作業員の配置・すれ違い)
 計: 2.150m

(2) 必要規模の検討結果



(3) 足場設置作業時間の聞取り結果

足場の設置・撤去の作業時間について、再度、専門工事業者へ問合せを行った。

足場の設置は、支柱の設置がクリティカルとなる。

規模縮小による効率化は図れるものの支柱設置の時間短縮効果は少なく、**足場の設置・撤去時間は同等**と判断した。

(4) 足場設置能力の検証

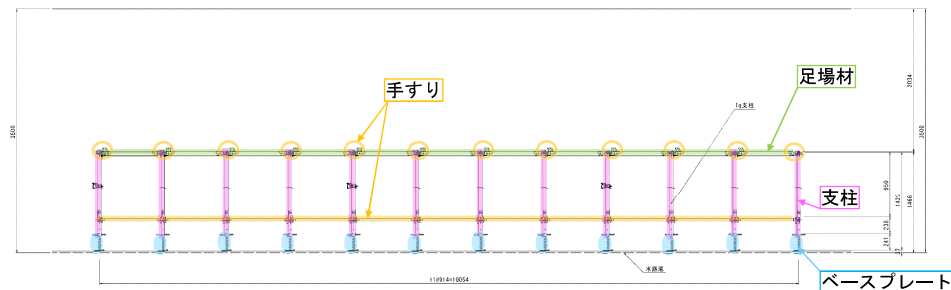
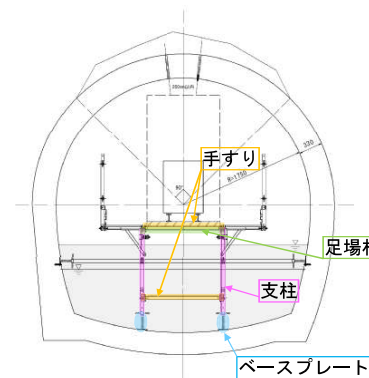
- ①足場設置の班編成
 足場上の小運搬 2名
 足場下の組立て 2名
 ②クリティカルな作業
 足場下の組立て2名が1)～5)を繰り返し施工する。
 これが**クリティカル作業**となる。



- ・この作業は、前回と今回で施工性に差がない。
- ・0.9m/5分も経験則であり
 今回、施工時間の短縮とまでは言い難い



足場の施工能力は、前回と変更なく 0.9m/5分と設定する。



2-2. 足場工の設置を上流から2班体制とし設置期間を縮小することの検討

計画していた1班の下流側に2班を計画して1回の断水での足場設置延長を延伸させることを検討する。

(1) 2班体制の作業方法

1) 作業時間の構成(2班目)

作業時間 300分(5時間)

組立て時間 65分(13スパン×5分)

運搬時間 235分(=300分-65分)

2) 運搬能力と人員

人力 10kg/人と仮定(運搬時間 235分、足場材(2.8kg/m)は2~3本を運搬と想定)

・運搬速度 20m/分(通常歩行 80m/分の1/4程と設定)

・運搬時間 10分(運搬 75m÷20m/分÷4分、積降し等 6分、戻り 4分)

・運搬回数 140回(1400kg÷10kg/人=140回)

・5人で運搬 280分(≒140回×10分÷5人) 235分以上であり不採用

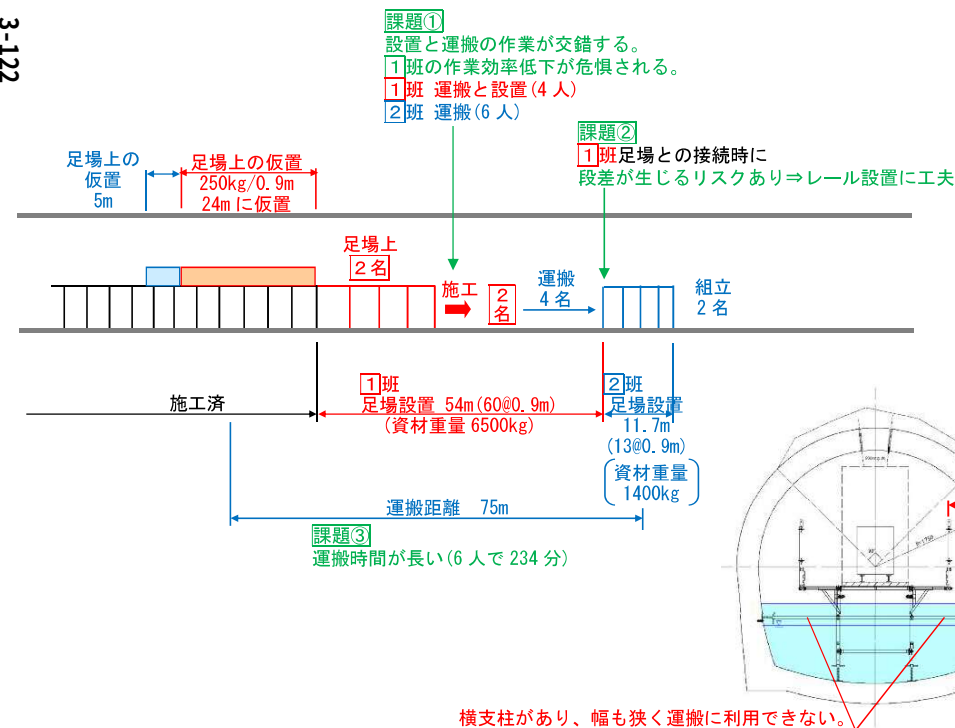
・6人で運搬 234分(≒140回×10分÷6人) ← 235分以内より採用

(2) 2班体制で作業方法

足場設置について、2班体制での施工を検討する。

赤: 1班 足場下2人が足場設置のクリティカル作業である。

青: 2班 1班の54m下流に2班として11.7mの足場を設置する。



(3) 検討結果

課題①: 1班の作業効率低下が危惧される。

1班の設置と2班の運搬が交錯する。

課題②: 1班と2班の接続で段差ができ、間隔も0.9m未満となる。

課題③: 2班の運搬距離が長く非常に作業効率が低下する。

以上より、可能性はあるものの、採用困難と判断する。

メーカー意見: 設置作業地点で作業が交錯することは避けるべきと考える。

足場下2名の作業が確実にできる計画が最善と考える。

2-3. 足場工の設置を上下流から行うなどし、設置期間を縮小することの検討

(1) トンネル出口からの進入

① トンネル出口から充填場所までの距離が長く移動に1時間以上を要する。

移動距離 $2800\text{m} \div 50\text{m/分} = 56\text{分} \div 1\text{時間(片道)}$

② 不整地運搬車を走行させるには、水位を30cm以下に低下させる必要があり、水位低下に相当な時間を要する。

・下流坑口は、鋼管が内挿され自然排水されにくくなっている。

・人力で運搬できる30kg以下の水中ポンプは、0.4m³/分と能力が低い。

<試算>

排水量: $3.5\text{B} \times 0.1\text{H} \times 3000\text{L} = 1050\text{m}^3$ (0.1Hは、8時40分で水深40cmから推定)

水中ポンプ能力: $\phi 50\text{mm} - 0.4\text{m}^3/\text{分}$ (2インチ、200V/2.2kw、24kg/個)

1時間で水位低下するのに必要な台数: $1050\text{m}^3 / 0.4\text{m}^3/\text{分} / 60\text{分} = 44\text{台} \Rightarrow$ 不可能と判断

1台で、1時間の水位低下量を試算: $(0.4 \times 60) \div (3.5 \times 3000) = 0.0023\text{m}$

※過去の施工では、朝6:30には不整地運搬車を坑内に進入させており、本案は困難と言わざるを得ない。

③ ボートの利用

過年度の施工業者より、転覆した場合の危険性が高く、採用困難と判断あり。

(2) 検討結果

トンネル出口から約2.8kmを運搬するにあたり、次の課題があり上下流からの施工は困難と判断する。

課題①: 運搬に往復で2時間が必要

課題②: 不整地運搬車を進入させたいが水深30cm以下にするのに時間がかかる。

課題③: ボートなど他の方法も採用し難い。

総括: トンネル出口(下流側)からの施工や搬入は、水位低下が難しく、不整地運搬車の進入が困難、ボートの利用も危険性のリスクを有するため、採用困難と判断する。

2-4. 断水時に足場工（設置・撤去）、通水時に足場材運搬と背面空洞充填により工期短縮を図ることの検討

(1) 施工可能な断水時間と回数

非かんがい期（10月6日～4月25日）の火曜日が断水可能。

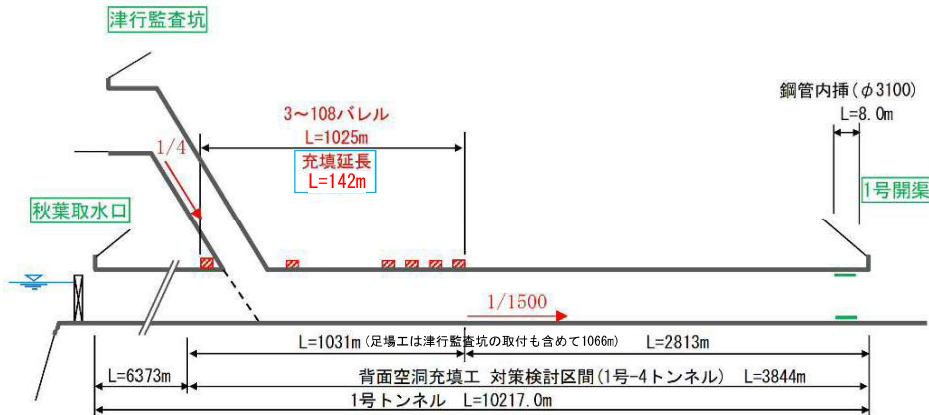
断水日	取水操作（秋葉取水口）	津行監査坑	
毎週火曜 R7. 10～R8. 4 28回予定	取水停止 4:00	入坑開始	5:30
		水深（30cm）	6:00頃
		水深（20cm）	6:30頃
R8. 10～R8. 12 11回予定 計39回予定	取水再開 12:00	作業完了	11:30
		退坑時間	11:30
		水深上昇	13:00頃
	断水時間 8時間	作業時間	5.00時間（休憩30分） （6:00～11:30）

取水再開時間から1時間後

※水深は本坑インバート最深部

(2) 背面空洞充填工施工箇所

3-123



(3) 足場の設置能力

1スパン 0.9mを5分/4人で施工（メーカー聞取り）

1時間当り 10.8m（=0.9m×60分/5分）

実働5時間の場合 54m/日（=10.8m/時×5時間）

(4) 概略工程の検討

① 作業日数

- 1) 坑内準備工 1日（10月の初めに津行監査坑合流部の土砂堆積など状況確認を実施）
- 2) 足場工 設置 20日（断水時に実施）
- 3) 背面空洞充填工 15日（通水中に実施）
- 4) 足場工 撤去 12日（断水時に実施）

② 概略工程：背面空洞充填工を足場設置と並行して行う案

作業日数で、断水時に実施する1)、2)、4)を連続して実施する工程を整理する。

年	R7						R8						備考
月	10	11	12	1	2	3	4	～	10	11	12	1	
断水（回数）	④	④	④	④	④	⑤	③		④	③	④	③	
1) 坑内準備工	1												
2) 足場設置（日）		3	7	11	15	19	20						
3) 背面空洞充填工（日）					15								
4) 足場撤去（日）						4	7		11	12			

足場設置（日）	1066m÷54m/日=20日
足場撤去（日）	撤去は、半分の10日+2日（予備）=12日
背面空洞充填工（日）	142m÷10m/日=15日 週2日で8週必要

背面空洞充填工：実績3時間で4孔（5m）～8孔（10m）⇒ 8孔（10m/日）として計画検討

※全区間に足場が設置されているため、工程計画に自由度がある。

※足場の設置と撤去で、R7. 10～R8. 4（1期）を超える。⇒ 足場設置と背面空洞充填を並行しても 1期以内での施工は 困難と判断される。

3. 斜坑部の運搬方法

斜坑部は、25%（1/4）の勾配を有し、列車運搬は困難である。

このため、次の方法による運搬方法を比較検討した。

- 1案：ウインチによる運搬
- 2案：モノレールによる運搬
- 3案：不整地運搬車による運搬 次項に、比較表を示す。

この時、次の理由より施工実績も有する 3案：不整地運搬車による運搬 を採用する。

<採用理由>

- ・施工実績を有し、経済的である。
- ・仮設が不要である。
- ・列車点検なども容易である。

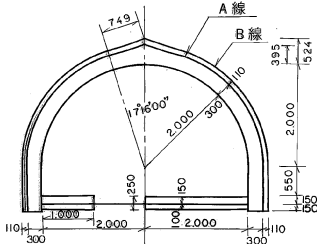
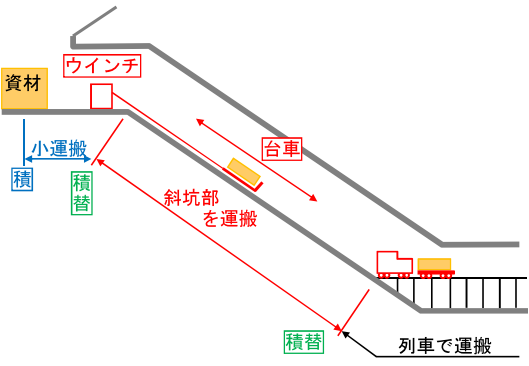
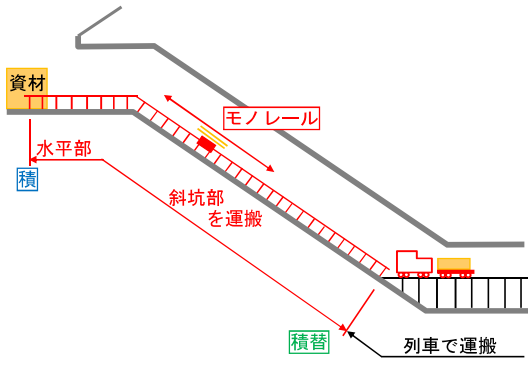
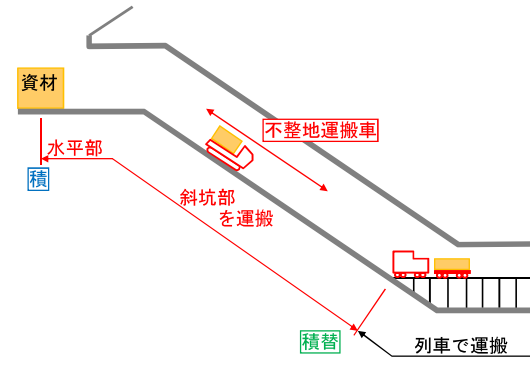


図. 斜坑部 断面図

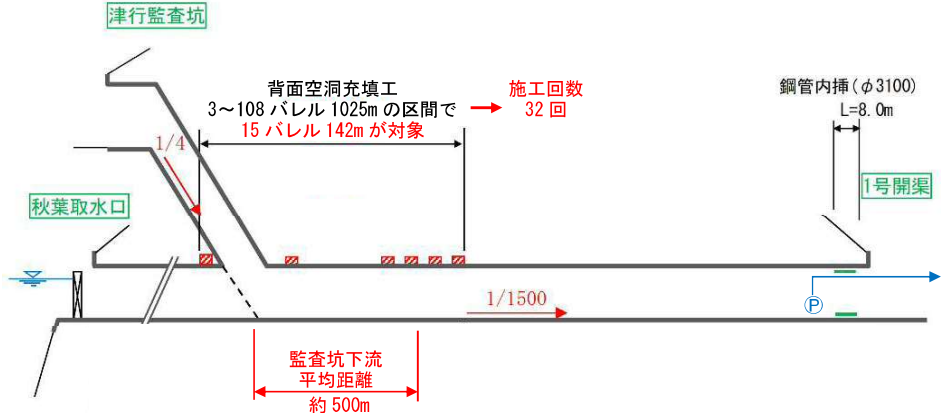
項目		1案：ウインチによる運搬		2案：モノレールによる運搬		3案：不整地運搬車による運搬		備考
施工概要		・斜坑部をウインチで運搬する案 ・上部水平部は、小運搬により積替える。 ・下部足場接続部は、積替えとする。		・上部水平部～斜坑部をモノレールで運搬する。 ・上部水平部も運搬でき施工性が良い。 ・下部足場接続部は、積替えとする。		・上部水平部～斜坑部を不整地運搬車で運搬する。 ・上部水平部も運搬でき施工性が良い。 ・下部足場接続部は、積替えとする。		
模式図								
3-124	設備規格等	 ウインチ：定置式大型ウインチ 定格重量：1500kg 電源：200V ロープ長：180m 寸法：1500B×644L×760H(650kg)		 モノレール 寸法：牽引車 655B×1075L×875H(186kg(エンジン含)) 乗用台車 610B×885L×985H(75kg(連結器含む)) 荷物台車 620B×2070L×680H(105kg(連結器含む))		 キャリアダンプ(2.5t) 寸法：1650B×3200L×2255H(2290kg) 登坂能力：28度(最大登坂能力)、23度(実用登坂能力)、 18度(積載時登坂能力) 運搬能力：2500kg(最大積載量)、1.4m3(荷台容量)		
	施工性	積替	△ 坑口からウインチまで小運搬のため、積替が1回多くなる。	○ 坑外の資材を坑内へと運搬できる。(積替が少ない)	○ 500kgを積替なしで運搬でき、比較的良好	△ 不整地運搬車は、速度を5km/時と下げるため効率は低い	◎ 不要	
経済性	仮設費	レール+ウインチ設置・撤去	円	レール設置・撤去	円	—		
	賃料	レール+ウインチ(15カ月)	円	レール(15カ月)+モノレール(10カ月)	円	不整地運搬車(1台×10カ月)	円	
	その他経費		円		円		円	
	合計	△	円	△	円	◎	円	
総合評価		△	・他案と比較して運搬効率は良い。	○	・坑外から坑内まで運搬の作業効率が良い。 ・不整地運搬車の併用も可能。	◎	・施工実績を有し、経済的である。 ・仮設が不要である。 ・列車点検なども容易である。 以上より、施工性・経済性が優れ採用する。	

4. 背面空洞充填工の施工計画

案1：断水時に不整地運搬車により資材を運搬し、移動足場で施工する方法

(1) 不整地運搬車による施工

津行監査坑から、不整地運搬車4台で進入し、背面空洞充填工を実施する。前回よりも対策箇所が減少している。今回、被圧地下水の影響が懸念されるような箇所が多いため、水抜き工の設置を追加することとしている。このため、背面空洞充填工施工から14日以上経過した後に、水抜き工の設置を行う。



3-125 (2) 必要作業日数

- ・準備工は、過年度工事で堆積土の搬出などに断水4回を要している。今回、半分の2回を計上する。
- ・背面空洞充填工 5m/日を目安に、回数を検証すると32回の施工が必要。
- ・水抜き工は、背面空洞充填工を施工後14日以降に施工とする。

(3) 不整地運搬車による施工サイクル(1週間)

項目	月	火	水	木	金	土	日	備考
資材 仮設ヤードへ搬入								
資材 斜坑下部に搬入								
背面空洞充填工								
片付け								
通水条件								

(4) 施工フロー

＜導水幹線水路1号トンネル [1T4] トンネル背面空洞充填工事作業フロー図＞

作業区分	作業内容
①坑口仮設工	仮設ヤード、仮設電気受電
②仮設資機材現場搬入工	基地から坑口ヤードまで 4tトラック
③不整地運搬車による背面空洞充填工	断水時、不整地運搬車4台で施工
④ウィーブホール設置	@4.5m千鳥配置 覆工厚確認、削孔・水抜き工設置
⑤坑口仮設工 撤去	仮設ヤードから基地まで 4tトラック

(5) 工事工程計画

三方原用水二期事業 導水幹線水路1号トンネル [1 T 4] (仮称) 工事工程計画

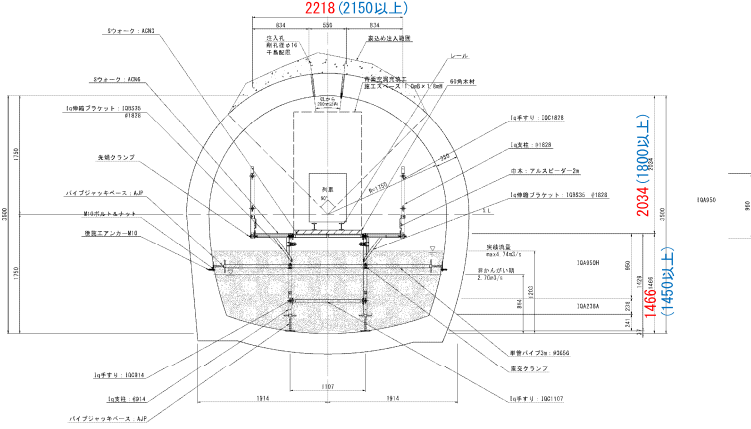


4. 背面空洞充填工の施工計画

案2：断水時に仮設足場を設置してバッテリーカーで資機材を運搬し、通水中に背面空洞充填を実施する方法

(1) 仮設足場設置条件

- 必要高さ 1.45m以上
- 上部空間 1.80m以上
- 設置幅 2.15m以上



(2) 仮設足場の設置

次項に、仮設足場設置模式図、津行監査坑 坑口部仮設ヤード計画図を示す。

(3) 背面空洞充填工

足場工設置後に、連続施工とする。

資機材は、「バッテリーカー＋台車」にて運搬しながら施工する。

3-126 (4) 浸水を確認した箇所は水抜き工を設置

背面空洞充填を実施する箇所、湧水や浸み出しなどが確認され、被圧地下水の影響が想定される箇所は水抜き工（ウィープホール）を設置する。

(5) 仮足場の設置サイクル

足場工のみの工程計画

項目	月	火	水	木	金	土	日	備考
資材 仮設ヤードへ搬入								
資材 坑内へ搬入								
資材（バッテリーカーで搬入）								組立位置まで運搬
足場 組立て								
通水条件								

背面空洞充填工を並行して行う工程計画

項目	月	火	水	木	金	土	日	備考
資材 仮設ヤードへ搬入								
資材 坑内へ搬入								
資材（バッテリーカーで搬入）								
足場 組立て								
背面空洞充填工								
通水条件								

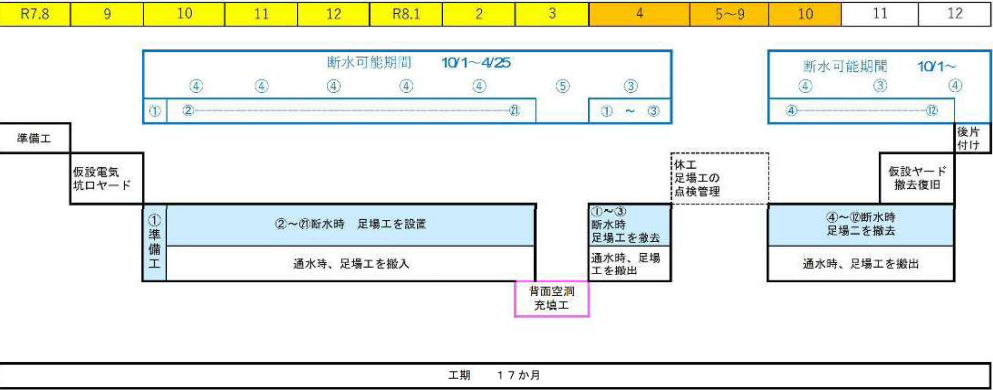
(6) 施工フロー

＜導水幹線水路1号トンネル [1T4] トンネル背面充填工事作業フロー図＞

作業区分	作業内容
①坑口仮設工	仮設ヤード、仮設電気受電
②仮設資機材現場搬入工	基地から坑口ヤードまで 4 tトラック
③資機材坑内搬入仮設電気	斜坑(不整地運搬車)、坑内(バッテリーカー)使用、足場上に仮置き
④仮設足場・仮設電気設置工	断水時足場組立、通水時に資機材搬入
⑤注入用資機材坑内搬入工	斜坑(不整地運搬車)、坑内(バッテリーカー)使用
⑥削孔・背面充填工	削孔機、プラント、充填機材(バッテリーカーで運搬)
⑦ウィープホール設置	@4.5m千鳥配置 覆工厚確認、削孔・水抜き工設置
⑧足場解体撤去工	断水時足場解体、足場上に仮置き
⑨足場搬出工、仮設電気撤去	坑内(バッテリーカー)、斜坑(不整地運搬車)にて、坑外搬出
⑩機材搬出	坑口ヤードから基地まで 4 tトラック

(7) 工事工程計画

三方原用水二期事業 導水幹線水路1号トンネル [1 T 4] (仮称) 工事工程計画



(8) 仮設足場設置計画

津行監査坑：不整地運搬車にて運搬(173m)
 トンネル坑内：仮設足場工(1066m)を設置(断水時)
 列車+台車にて資材運搬(通水中)
 背面空洞充填：通水中に実施

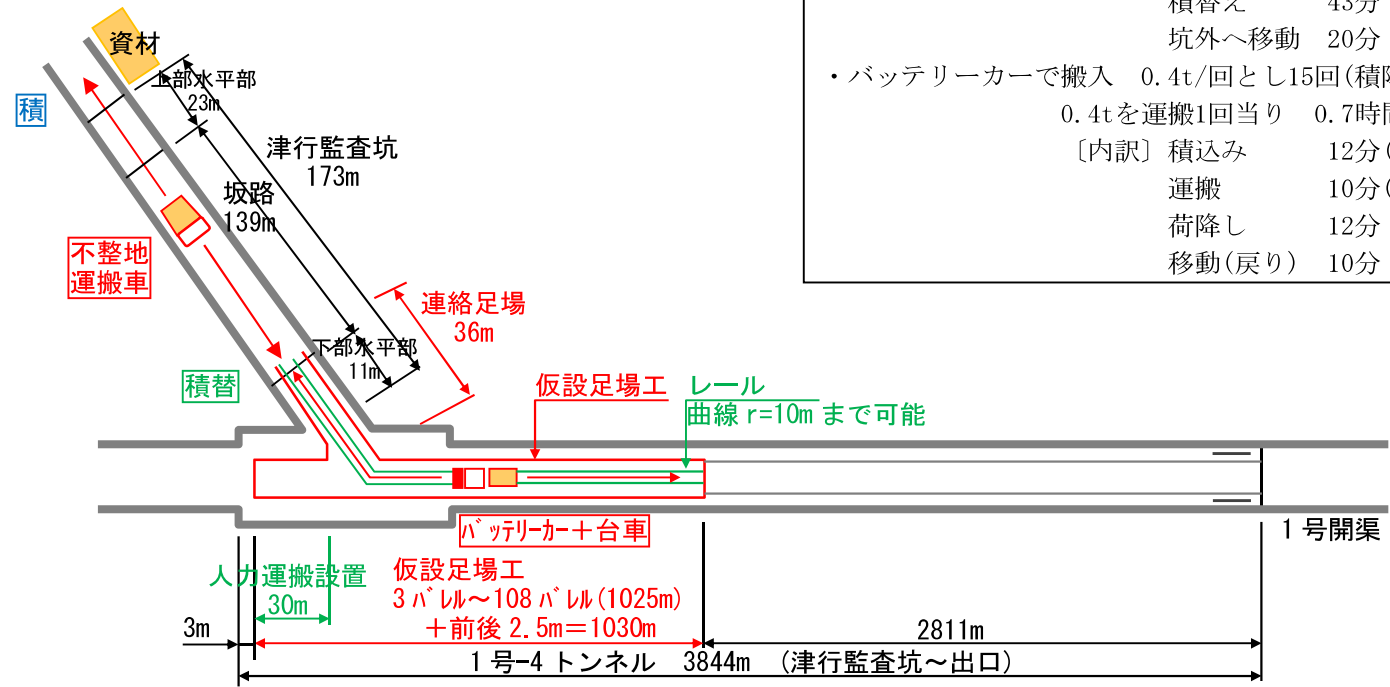


図. 仮設足場設置模式図

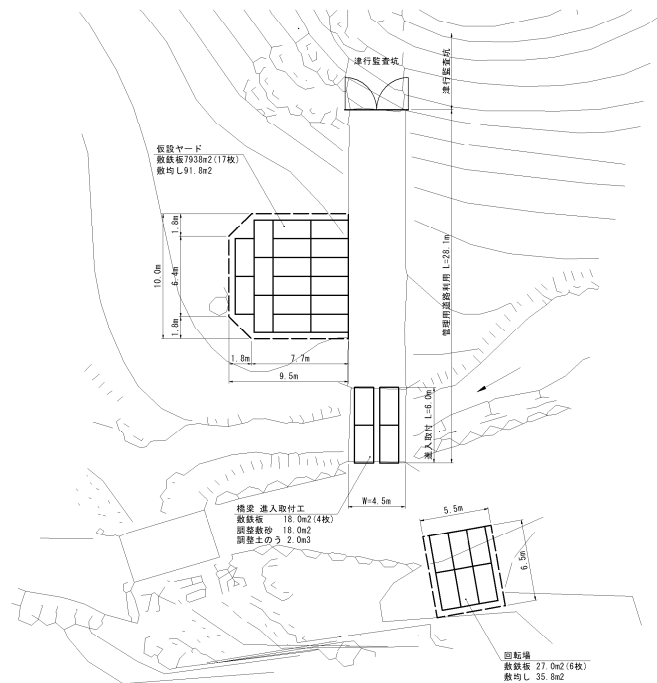
算定根拠 (5) 仮足場の設置サイクル についての根拠

- 足場工の重量 6000kg (60スパン+予備5スパン=65スパン分)
- 仮設ヤードへの搬入 4t車が2台⇒半日と設定
- 坑内への搬入 1.5t/回とし4回
 積降しは、1tを1人で86分(小運搬20m以内を適用)
 運搬は、30分を見込む。
 1.5tを運搬1回当たり 2.1時間⇒1.5日 (≒4×2.1=8.4時間)
 〔内訳〕 積込み 43分 (1.5t×86分/t÷3人)
 運搬 20分
 積替え 43分
 坑外へ移動 20分 計126分(2.1時間)
- バッテリーカーで搬入 0.4t/回とし15回(積降しと運搬の能力は上記と同じとする)
 0.4tを運搬1回当たり 0.7時間⇒2.0日 (≒15×0.7=10.5時間)
 〔内訳〕 積込み 12分 (0.4t×86分/t÷3人)
 運搬 10分 (500m÷50m/分)
 荷降し 12分
 移動(戻り) 10分 計44分(0.7時間)

仮設工計画図
(津行監査坑 坑口部 仮設ヤード計画図)

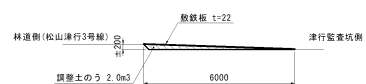
S=1:200

平面図



進入取付工縦断面図

S=1:100



3.2.4 施工上の留意点の整理

項目	施工上の留意点
仮設計画・ 施工計画	・作業時間が断水日（週 1 日）の 5.5 時間（6:30～12:00）のみであることを考慮した仮設計画及び充填工の施工計画に留意すること。
仮設計画	・仮設足場の使用条件に対して、強度や固定について再度確認を行うこと（案 2）。
	・足場設置工の工程について、側壁に打設するアンカーの打設工程を考慮した検討を行うこと（案 2）。 ・足場撤去後のアンカー穴埋め処理についても時間を要するため解体時の手順確認を行うこと（案 2）。
施工計画	・斜坑部におけるキャリアダンプ昇降時の逸走・横転防止に対する対策を検討すること

※案 2：仮設足場を設置し、バッテリーカーで資機材運搬し充填工を行う方法