

火薬類事故防止対策優良事業場表彰を受賞して

中央自動車道 新小仏トンネル工事

清水・東亜特定建設工事共同企業体

中央自動車道 新小仏トンネル工事作業所

所長 南出 英一

1. はじめに

この度、日本建設業連合会安全対策本部
公衆災害対策委員長より、栄誉ある優良事業
場の表彰を賜り、誠にありがとうございました。

作業所員はもとより関係者一同、身に余る
光栄に大きな喜びを感じるとともに、今後の大
きな励みとなりました。

これもひとえに、日建連本部、支部をはじめ、
関係諸官庁ならびに発注者の中日本高速道
路株式会社八王子支社の皆様の熱心な指導
のおかげと、受賞者一同心より感謝申し上げ
ます。

2. 工事概要

中央自動車道は東京都杉並区から山梨県
大月市を経由して長野県岡谷市、愛知県小牧
市へ至る高速道路であり、本工事は神奈川県
相模市の相模湖インターチェンジと東京都八
王子市の八王子ジャンクションの上り線区間の
渋滞対策事業として延長約 4.1km 区間にて車
線を増設する工事です。(図-1)。

工事内容は新設トンネル工事(本線 2,304m、
作業横坑 47m、避難連絡坑 5 カ所)、切盛土
拡幅工事(延長 1,770m、切土量 90 千 m³、擁
壁延長 800m)が主体の工事です。

トンネル掘削地山の地質は中生代白亜紀
後期小仏層群小伏層の頁岩が主体であり、層
状頁岩と頁岩・砂岩互層から構成されます。

供用線との離隔は 70m であり、両坑口部は
急峻地形と供用線近接により、作業横坑から

本坑へ掘削を行います。(図-2、3)。

作業横坑付近は猛禽類が営巣している事
から環境配慮として目隠しテント、二重防音扉
の設置、制御発破にて掘削を行いました。

トンネル仮設備ヤード、掘削ズリストックヤ
ードは供用線に近接した狭小なヤードにあり、坑
内への出入りは狭小で急勾配急曲線の管理
道路を使用するため、ズリ出しには低騒音、粉
塵発生防止に有利な吊り下げ式袋詰めベルコ
ンを使用し周辺環境に配慮したトンネル掘削
を行っています。



図-1 新小仏トンネル工事全体位置図



図-2 作業横坑入口部

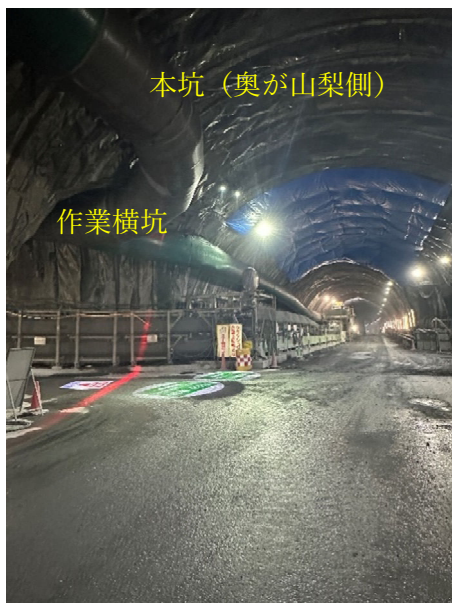


図-3 作業横坑と本坑交差部

3. 火薬類保安管理における創意工夫

(1) 火薬類の保安管理体制

①所長方針を現場内の各所に掲示し、保安管理教育でも周知することで、作業所全体の火薬類の取扱いに対する意識向上に努め、各所で「見える化」の工夫に取り組む、積極的な保安管理に取り組んでいます。(図-4)。

②安全朝礼掲示板に、反射が少なく明るく見やすいLED 大型パネル(120 インチ)を使用して、火薬類を含めた安全指示や周知事項を動画や写真など映像を用いてわかりやすく表示し、安全意識向上に努めています。(図-5)。

③現場詰所にも火薬類保安管理組織表・緊急時連絡体制表・雷対策の手順等の掲示をし、また、火薬に関する標語を掲示することにより、自己の安全意識が啓発されることを期待しました(図-6)。

④当該現場に設置してある火工所、取扱所に関して、常時火気を取り扱う鍛冶場との保安距離、休憩所やその他施設との保安距離を図示し、掲示しました。これによって適正な保安距離が取られているかの見える化を実施しました(図-7)。

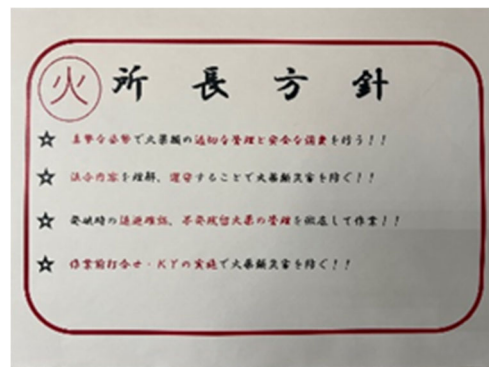


図-4 所長方針

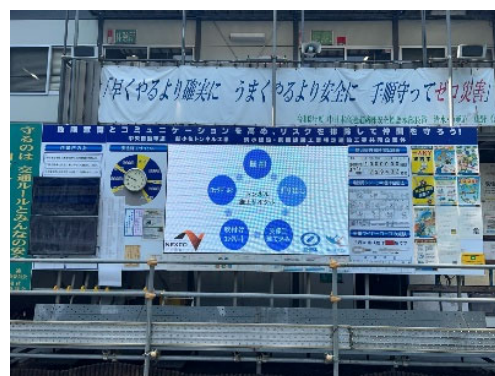


図-5 大型 LED パネルによる掲示



図-6 現場詰所へ標語等の掲示

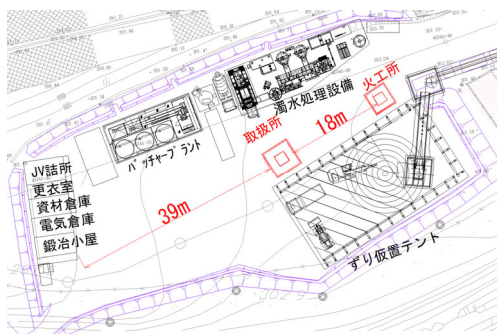


図-7 保安距離の見える化

(2) 取扱所、火工所の管理

①仮設備を設置するスペースが少ない中、取扱所と火工所を直視できる位置に見張所を設けるとともに、WEB カメラにより事務所や携帯でも取扱所や火工所を確認できる体制を構築しました(図-8)。

②取扱所に火薬商運搬員、車両の写真を掲示し、不審者の識別や盗難防止対策を図りました。(図-9)。

③取扱所・火工所の整理棚を雷管の段数毎に色分けをして管理しました。これらによって在庫数量の確認を確実に行うことができ、誤用を防止できました(図-10)。

④バッテリーの充電部と電気雷管の脚線部が接触し、電気が流れ爆発する恐れがあります。そのため、取扱所、火工所の外柵の外にバッテリー収納箱を設置し、バッテリーを持ち込ませないことで誤爆防止に努めました。(図-11)。

⑤外柵の周囲1mには保安空地を設け、ラインで明示、保安空地を識別・管理することで資材・車両等の残置が防止され、防犯・防火効果の向上が期待されました(図-11)。

⑥外柵内部の作業中には内鍵を使用し、火薬類取扱中の第三者侵入防止を図りました。

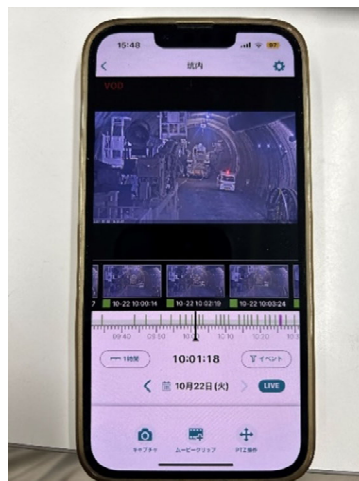
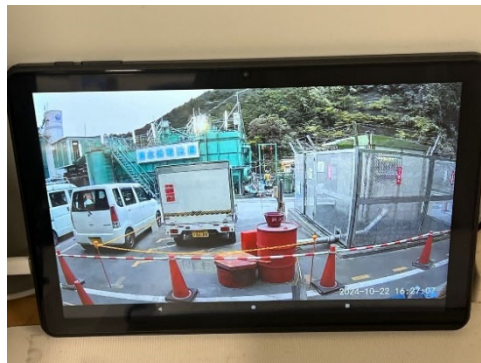


図-8 WEB カメラによる監視体制



取扱所に、火薬商運搬員
運搬車両の写真明示し、盗難防止対策

図-9 運搬員及び車両の掲示



図-10 整理棚の工夫



図-12 火薬類運搬員の明示

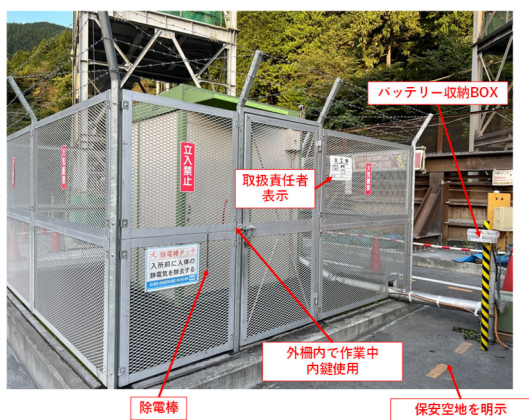


図-11 取扱所・火工所周辺対策



図-13 赤色パトライト装備の火薬類運搬車

(3) 火薬類の運搬管理

- ① 運搬車両に運搬員の写真、氏名を掲示することで、責任の明確化や盗難防止に努めました(図-12)。
- ② 運搬車両に赤色パトライトを設置し、坑内外の関係者に運搬中であることを周知しました。また、緊急時には即座に使用できるよう運転席に消火器を設置しました(図-13)。
- ③ 運搬管理について、運搬車両の内部を火薬類の運搬用へ改造し、内部は合板張とし、運搬箱は親ダイ、増しダイを別々に収納、運搬中の動揺、摩擦、転落を防止するためゴムバンドにて固定を実施しました(図-14)。



図-14 火薬運搬箱の固定

(4) 発破場所の管理

- ① 点火場所内に点火前確認事項、退避場所や発破後の立入禁止時間の明示を行い、より安全な発破作業となるよう工夫しました(図-15)。
- ② 発破母線には VCT ケーブル(600V 絶縁以上の絶縁耐力を有する電線)を使用し、その明示及び電線路等からの離隔を確保するためプラスチック製の専用治具を使用した工夫をしました(図-16)。
- ③ 点火場所(発破母線)と電源台車の離隔については、アー スの不備(抵抗の増大)や、湿気による絶縁の低下により迷走電流が発生し、誤爆の恐れが生じるため、10m以上確保し、安全性向上を図りました(図-17)。
- ④ 発破器用の収納箱を設置し、ホコリや湿気から発破用具を守りました。さらに施錠し、発破作業指揮者または点火者がカギを携帯することで、指名者以外の発破器の使用を禁止させました(図-18)。
- ⑤ 電動マスクのバッテリーについても収納箱を設置し、切羽への持ち込みを防止しました(図-19)。
- ⑥ 親ダイ用と増しダイ用の不発残留薬回収箱を切羽、坑内仮置き場、場外仮置き場、搬出先それぞれに設置し、不発残留火薬発見時の処理フローと緊急連絡先を明示しました(図-20)。



図-15 退避場所



図 16-発破母線の明示



図-17 点火場所との離隔管理



図-18 発破器用収納箱の設置



バッテリー収納箱

図-19 バッテリー用収納箱の設置



**坑内ズリ仮置場
不発残留火薬回収箱**



**場内残土搬出積込み場
不発残留火薬回収箱**



**UCR残土受取り場
不発残留火薬回収箱**

図-20 不発残留薬回収箱の設置

(6) その他(環境対策等)

①出入口である作業横坑坑口部近傍において、希少猛禽類の生息ならびに営巣が確認される中、トンネル掘削を爆破掘削にて実施する必要がありました。

そのため、作業横坑の掘削には、坑口にコンクリート製防音扉(二重扉)を設置するとともに、爆薬よりも振動の影響が小さい非火薬破砕剤を併用した機械掘削工法で、営巣地に観察カメラ、騒音計及び振動計を設置して、モニタリングを実施しながら施工しました(図-21)。

営巣地で、騒音 57dB、振動 41dB を計測しましたが、モニタリングの映像を確認すると、非火薬破砕剤の爆破音や振動を気にするそぶりもなく、結果として希少猛禽類に及ぼす影響はないことを確認しました。

本坑の掘削に際しては、爆破掘削による騒音及び振動の影響が作業横坑掘削時に観測された値以下となるよう、導火管付雷管を使用した制御発破(1孔1段)を実施しました(図-22)。

②発破作業のお知らせ看板を場内出入口に設置し、地域住民や隣接工事関係者に注意喚起を行いました(図-23)。



発破時防音扉使用

図-21 作業横坑坑口部防音扉

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
	制御 発破	制御 発破	標準	標準	標準	標準	標準
D:離隔距離(m)	250	346	504	544	674	794	914
LA:騒音レベル(dB)	49	46	48	48	46	45	43
騒音管理値	57dB				期間外		
防音扉:-13dB 回折:-10dB							

図-22 本坑掘削時の制御発破



図-23 発破作業のお知らせ看板

(7)その他(安全対策等)

- ①重機接触災害防止対策として、AI カメラを活用したA I 接触防止システムと切羽人進入検知システムを導入しました。

人間が重機作業エリアに侵入した場合、AI カメラが侵入を感知し、回転灯が作動するとともに警報音を鳴らすことで、オペレーターに人の侵入を知らせる仕組みとしました(図-24、25)。



図-24 AI接触防止システム

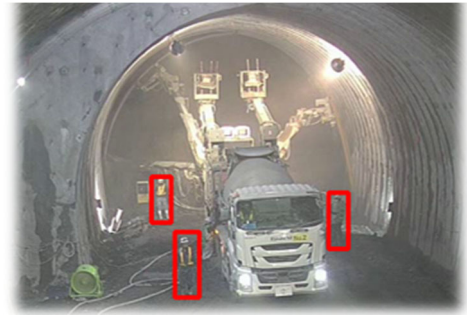


図-25 切羽人進入検知システム

- ②狭小で急勾配急曲線の管理道路を使用したトンネル施工となるため、ズリ出しには低騒音、粉塵発生防止に有利な吊り下げ式袋詰めバルコンを採用し、周辺環境に配慮した施工とするとともに、管理道路の車両による錯綜を抑制し、安全かつ効率の良いトンネル施工に取り組んでいます(図-26)。



図-26 吊り下げ式袋詰めバルコン

4. おわりに

今回の受賞で当工事に従事する全員が大きな喜びと自身を頂きました。今後も優良事業場の名を汚さぬよう、今まで以上に細心の注意を払い、安全及び環境対策のさらなる向上を目指し、竣工までの残り工期を無事故無災害で完了させる所存でございます。

今後とも日建連安全対策本部、支部をはじめ、関係機関の皆様の更なるご指導とご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。