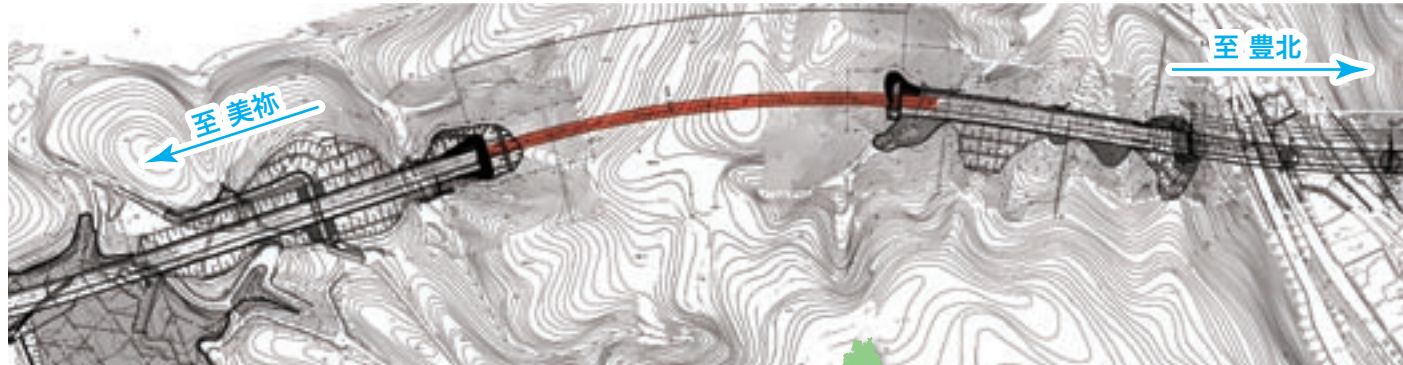




# 表紙の事業(一般国道435号道路改良(<sup>ならわら</sup> 檜原トンネル)工事)

当該工事は、平成6年度から美祢市と下関市豊田町の間で実施されているバイパス事業内の工事です。(一財)山口県建設技術センターでは、檜原トンネルを含む、事業区間内の工事の設計図書作成業務に携わってきました。このたび檜原トンネルが貫通しましたので、工事写真等を使ってトンネル工事についてご紹介します。



路線名：一般国道435号  
 事業箇所：美祢市麻生～下関豊田町八道  
 (内 檜原トンネル：下関市豊田町檜原～矢田地内)  
 事業延長：L=約5,400m (内 檜原トンネル：L=232m)  
 工事概要：トンネル工、橋梁工、排水構造物工、法面工 等  
 道路規格：3種2級  
 設計速度：V=60km/h  
 計画交通量：4,400台/日 (H42推計交通量)  
 大型車混入率14.6% (H22.10センサスより)  
 幅員構成：車道幅員6.5m  
 全幅12.0m (1.25+3.25+3.25+0.75+3.50)  
 (檜原トンネル) 全幅10.75m (0.75+0.50+3.25+3.25+0.50+0.50+2.00)



## トンネルについて

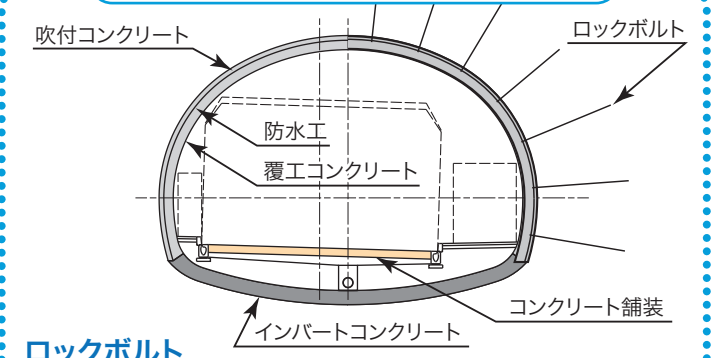
トンネル工事に携わった職員は年々減少しています。そこで檜原トンネルの施工を参考に、トンネル工事について少しご紹介します。

## トンネルの分類

- トンネル**
  - 都市トンネル**  
 都市の地下に造られるトンネル  
 上水(水道)や下水(雨水や汚水)地下鉄、道路 等  
 一般的にシールド工法と開削工法が使われる。
  - 海底トンネル**  
 海底に造られるトンネル  
 関門トンネル、青函トンネル、アクアライン 等  
 状況に応じて山岳工法やシールド工法、沈理工法の使い分けがされる。
  - 山岳トンネル**  
 山などをくりぬいて造られる一般的にイメージされるトンネル  
 檜原トンネルも山岳トンネルに分類される。  
 近年では **NATM工法** による施工が一般的。

**NATM工法**・・・New Austrian Tunneling Methodの略  
 山が崩れだす前にロックボルトと地山を一体化させて掘削していく方法。

## トンネルの構造 (檜原トンネルの場合)



- ロックボルト**  
 壁面から地山内部に向けて穿孔してボルトを挿入し定着・ナット締めにより一体化する支保工。
- 吹付コンクリート**  
 壁面にコンクリートを面的に設置する支保工。掘削等により生ずる地山の変位に鋼製支保工やロックボルトと一体となって抵抗する。
- 防水工**  
 湧水がトンネル内に浸透するのを防止するため、吹付コンクリートと覆工コンクリートの間に施工するもの。シート材料を用いるのが一般的。
- 覆工コンクリート**  
 吹付コンクリートの内側に施工される現場打ちコンクリート。供用後、直接利用者の目に触れる部材。
- インバートコンクリート**  
 覆工の底盤部。左右の側壁を結合することで、トンネルを構造的に安定させる働きを持つ。坑口や地山が不良であったり偏圧が予想されるような区間に設置される。
- コンクリート舗装**  
 トンネル内の舗装は、耐久性や視認性を考慮し、コンクリート舗装とするのが一般的。

# トンネル工事の流れ

## ①着工前



## ②坑口吹付

坑口部は地質が脆弱なことがあるため、状況に応じて種々の対策をとって掘削を開始する。



## 【トンネル掘削】

トンネルを掘り進める手順は、「③掘削→④ずり出し→⑤(鋼製支保工)→⑥吹付コンクリート→⑦ロックボルト→③掘削→・・・」この工法を繰り返しながら進んでいくのが一般的。

※地山が良好な場合、鋼製支保工を施工しないこともある。

## ③掘削

地質状況に応じて機械掘削の他、発破も行われる。



## ④ずり出し

掘削した“ずり”を現場から搬出する。ずり:掘り出された土砂、岩石のこと。



## 【支保工】

## ⑦ロックボルト

壁面から地山内部に向けて穿孔してボルトを挿入し定着・ナット締めにより一体化する支保工。



## ⑥吹付コンクリート

壁面にコンクリートを面的に設置する支保工。掘削等により生ずる地山の変位に抵抗する。



## ⑤鋼製支保工

吹付コンクリートやロックボルトが支保効果を発揮するまでの間に用いられる支保工。



掘削後にトンネルの挙動把握や各支保部材の効果、応力状態、周辺既設構造物の影響等を把握してトンネルの安全性を確認する。

## ⑧貫通!!



## ⑨インバート工



## ⑩防水工



## ⑪覆工

「セントル」と呼ばれる型枠をスライドさせながら覆工コンクリートを打設する。



排水構造物・付帯設備(照明設備、換気設備、非常用設備)と舗装工事により完成。



# 技術研修テキストの閲覧について

平成 26 年 7 月 4 日付け事務文書でお知らせしましたとおり、(一財)建設技術センターが開催した研修のテキストについて、当センターのホームページで閲覧できるようになりました。その概要は以下のとおりです。

なお、テキストには著作物が含まれるため、研修目的での複製以外は慎んでいただきますようお願いいたします。また、講師や関係機関との調整により、全てのテキストが掲載されたものではないことを申し添えます。

是非、ご利用ください

1 建設技術センターHPにアクセス  
<http://www.yama-ctc.or.jp/>



2 「県および市町限定ページ」にログイン  
IDとパスワードは  
「平成26年7月4日付事務連絡」参照



3 今年度の研修一覧表



前年度のテキストを  
閲覧する場合は  
一番下までスクロールして  
ココをクリック

4 詳細ページ



研修課程ごとにまとめています。  
ダウンロード後、解凍して閲覧してください。

4 前年度の研修一覧表



5 詳細ページ



研修課程ごとにまとめています。  
ダウンロード後、解凍して閲覧してください。

## 東日本大震災 復旧・復興支援について

平成23年3月11日に発生した東日本大震災ですが、被災直後から全国の自治体職員が派遣され、現在も多くの職員が復旧・復興支援に従事しています。県の土木技術職員の派遣はH26.3末で完了しましたが、H24.4から2年間の長期にわたり復旧・復興支援に従事された、山口県農林水産部漁港漁場整備課の立石主任にご協力いただき、派遣当時の主な仕事やプライベートな情報等について提供いただきましたのでご紹介します。

**Q1:** 自己紹介をお願いします。

**A1:** 山口県農林水産部漁港漁場整備課の立石典広です。平成24年4月から2年間、福島県小名浜港湾建設事務所へ派遣されました。平成24年6月にも同箇所へ派遣され、現地の惨状を肌で感じていたもので、再度派遣を希望しました。

**Q2:** 派遣時の主な役割（仕事）はどういったものですか？

**A2:** 主に港湾施設や漁港施設の災害復旧工事の計画、発注、工事管理を担っていました。

**Q3:** 苦労された点などはありますか？

**A3:** 小名浜地区では津波や地震外力によって構造物が見たことのないような壊れ方をしていました。復旧工法を決める際に、被災構造物の中で再利用可能範囲を見きわめることに苦労しました。

**Q4:** 休日はどうにお過ごしでしたか。

**A4:** 福島県内を隅々まわりました。福島県は非常に広く、各地域で気候が全く異なることを実感できました。

**Q5:** 最後に、何か一言をお願いします。

**A5:** がんばっぺ！福島！いわき。応援しています。



小名浜港湾建設事務所の執務室(右端が立石さん)



小名浜港1号ふ頭 (被災時)



小名浜港1号ふ頭 (被災時)



小名浜港1号ふ頭 (復旧完了)

## 研修紹介

### 実務能力研修 測量・地質土質調査課程(9/25~26)

先日開催されました表記研修ですが、県と市町の職員合わせて43名が出席しました。

通常の研修で実施する座学と演習に加えて、当研修では実際に測量器具を使用して丁張を設置したり、ボーリングコアを確認しました。測量や地質調査業務委託の成果品がいかにして作成されるかを知ること、協議や現場立会等への心構えが変わってくるものと思われま。





## センター研修受講生15,000名を達成!!

(一財)山口県建設技術センターは、発注者支援機関として平成7年に設立されて以来毎年研修を実施しており、今年6月に開催しました「積算システム」研修で、受講生が記念すべき15,000名を達成しました。

15,000号の修了証書を受け取られた美祢市の最所さんへ、研修等について何点か質問をしてみました。

**Q1:** 今回の研修（積算システム研修）はいかがでしたか？

**A1:** 積算システムの基本的な使い方から応用的な使い方までわかり易く教えて頂き、大変実のある研修でした。

**Q2:** 今回の研修で印象に残ったことはなんですか？

**A2:** 演習問題がなかなか解けなかったのですが、講師の方に質問をしながら解くことができたことが印象に残りました。

**Q3:** 今後どんな研修を受けてみたいですか？

**A3:** 現場施工に関する研修を受講してみたいです。

**Q4:** 今後の抱負を教えてください。

**A4:** 今回の研修で学んだ積算をマスターして、職場で生かしていきたいです。

**Q5:** その他、何か一言お願いします。

**A5:** 山口県の公共事業発展のために毎回質の高い研修を開催していただきありがとうございます。これからも自らの技術・知識向上のために建設技術センターの研修に参加させて頂こうと考えておりますので、その際はご指導のほどよろしくをお願いします。



研修でお疲れのところ、質問に快く答えていただきました。ぜひまた研修に参加いただきますようお願いいたします。ありがとうございました。

## 山口県建設技術協会イメージアップ賞(優秀賞)を受賞

昨年の情報誌No.50で紹介しました出前講座について、今年度の山建賞のイメージアップ賞に応募しましたところ、優秀賞を受賞しました。

建設業全体として、若年入職者の減少や建設技術者・技能労働者の高齢化が問題となっています。この状況が続けば、公共施設の新設はもとより、災害時の応急工事や復旧工事の担い手が不足する事態が想定されます。そのような背景から、今年6月に改正された「公共工事の品質確保の促進に関する法律」（品確法）では、発注者の責務として、中長期的な担い手の確保が追加されました。

(一財)山口県建設技術センターでは、今年度県内3つの高等学校で土木を専攻する生徒を中心に「公共事業と公務員技術者」というタイトルで出前講座を実施しています。学生の進路選択の一助となるよう、今後も要請に応じ継続して実施していく予定です。



出前講座の様子



授賞式の様子



出前講座の様子

## 編集 後記

暑い夏も終わり、朝晩はめっきり冷え込むようになってまいりました。先日、日帰り人間ドッグで初めて胃カメラを経験しました。「おえっ!」となりにくいと定評のある所謂「鼻から胃カメラ」にも関わらず、終始「おえっ!」となっていました。結果としては異常なしでしたが、なんだかとてもテンションが下がりました。公共施設のメンテナンスが言われて久しいですが、当然体のメンテナンスも大事です。これから寒い季節がやってきますが、皆さんも体調にはお気を付けてください。

【メールアドレス】 [info@yama-ctc.or.jp](mailto:info@yama-ctc.or.jp)  
【ホームページアドレス】 <http://www.yama-ctc.or.jp>

〒753-0073 山口市春日町8-3春日山庁舎  
一般財団法人 山口県建設技術センター  
情報誌編集委員会 宛  
【TEL】083-920-1233 【FAX】083-920-1288