

会 員 各 位

一般社団法人日本トンネル技術協会

事業委員長 入 江 健 二

公印略

海外トンネル技術調査団（オーストリア・スイス・フランス） 参加募集のご案内

拝啓 時下益々ご清祥のこととお慶び申し上げます。日頃から本会事業活動には種々ご支援賜り誠に有り難うございます。

昨今のコロナ禍収束の状況を鑑み、本会事業委員会では、諸外国の技術情報とこれからのトンネル技術を探索するため、下記のとおり、海外トンネル技術調査を再開することといたしました。

オーストリアでは、現代の山岳工法発祥の地におけるこれまでの実績や維持管理の現況、レオーベン鉱山業大学の実物大トンネル実験施設で取り組んでいる最新の技術を見聞するとともに、完成後、世界で第2番目の長さを誇るブレンナーベーストンネル(56km、鉄道)の工事現場を視察し、建設・安全・維持管理の考え方を伺います。スイスではモン・テリ岩盤研究所及びハーゲルバッハ試験場における情報収集、また、フランスでは、乗客の利便性向上のため、大規模に複数の工事を展開しているパリ地下鉄工事現場を視察、大都市部での計画・設計・施工の課題等について情報を得たいと考えています。

つきましては、各国のトンネル技術情報収集はトンネル技術者にとって、非常に有意義なものと思われまますので、奮ってご参加くださいますようお願い申し上げます。

なお、諸般準備の都合がございますので、**12月13日(金)**までに参加の内意を得たくご回報下さいますようお願い申し上げます。

敬 具

記

1. 期 間：2025年2月15日(土)～25日(火)の11日間

2. 場 所：オーストリア、スイス、フランス

3. 募集人員：25名（最小実施人員20名）

4. 技術調査団の概要

(1) 主旨：諸外国のトンネル工事を視察し、トンネル技術に関する最新技術の習得と国際的な視野の向上を図る。

(2) 概略予定行程：

オーストリア：2/16(日)～19(水)

- ・レオーベン鉱山業大学実物大トンネル実験施設視察、討論
- ・ブレンナーベーストンネル建設現場視察(山岳工法ほか)

スイス：2/20(木)～21(金)

- ・モン・テリ岩盤研究所視察
- ・ハーゲルバッハ試験場視察

フランス：2/22(土)～24(月)

- ・グランドエクスプレス17号線 視察・ヒアリング

*視察先・訪問先は現在調整中で変更となる可能性もあります。

海外技術調査団の視察先

視察国	視察先	視察目的	視察内容
オーストリア	レオーベン鉱山業大学	トンネル工学の最新研究内容の把握	実物大トンネル実験施設視察
	ブレンナーベーストンネル	長大トンネルの建設現場視察	長大トンネル施工時の掘削機械（TBM）及び安全対策設備
スイス	モン・テリ岩盤研究所	放射性廃棄物の地層処分、二酸化炭素の地中貯留に関する情報収集及び視察	地層処分、地中貯留関連実験施設の視察
	ハーゲルバッハ試験場	地下空間に設置された研究施設における実物大実験等の情報収集及び視察	トンネル火災等の実大実験、ゴットハルドトンネル事故時の支保工展示等
フランス	パリ地下鉄17号線（GradParis17）	都市部におけるシールド工事の創意工夫	関連工事ヒアリング（現地視察）

5. 参加費用： 約175万円(消費税込)(概算)

宿泊代（4つ星）、往復航空運賃（エコノミークラス）、現地移動費、燃油サーチャージ、空港諸税を含む
 ＊ビジネスクラスをご利用の場合は、別途追加費用がかかります。

6. 旅行企画・実施： 近畿日本ツーリスト㈱

7. 参加申込方法

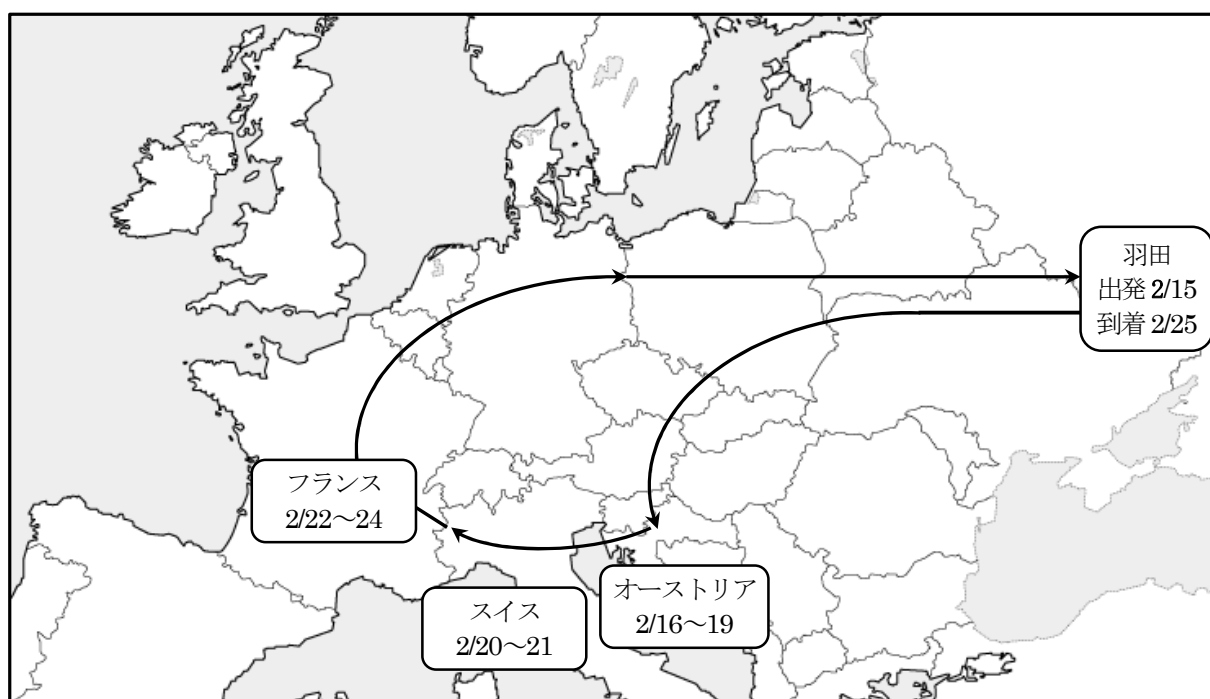
参加申込は、12月13日（金）までに本会ウェブサイトの催物案内ページにある申込フォームからお申し込み下さい。申込み確認後、メールにより受付番号をご連絡いたします。
 なお、電話でのお申し込みは受け付けておりません。

8. 問合せ・申込先

一般社団法人日本トンネル技術協会 2024海外トンネル技術調査団係

E-mail; event@japan-tunnel.org

〒104-0045中央区築地2-11-26築地MKビル6階 TEL:03-3524-1755 FAX:03-5148-3655



2024 海外技術調査団予定経路図

海外トンネル技術調査団視察先について

★は視察先5箇所（現在、調整中）

1. レオーベン鉱山業大学（オーストリア） <https://www.zab.at/en/>

1) 概要

視察先	レオーベン鉱山業大学（オーストリア）
所在地	レオーベン（シュタイアーマルク州の州都グラーツに次ぐ第2の都市）
管理者	学長：ピーター・モーザー（鉱山科学者）2023年10月に就任
概要	オーストリアで唯一の鉱業と冶金学の大学であり、視察先となるZAB(Zentrum am Berg)は大学内にあるトンネル掘削と鉱業の研究センターである。 ・ZABは独立した部門として運営されており、ロバート・ガラー教授が責任者である。 ・研究、開発、教育、訓練を目的とした地下施設があり、実験研究施設は、それぞれ長さ400mの4つのトンネルで構成されている。 ・2つの平行な道路トンネル及び鉄道トンネルで構成されており、施設全体では、約4kmの地下試験・訓練エリアがあることから、1:1のスケールで現実的な地下条件下の研究、開発、教育、トレーニングが可能である。

《実物大トンネル実験施設ZAB視察》

・土木系世界最高峰の大学で実施されている実物大トンネル実験施設を利用した実験内容と近年のテーマ、実験体制などを視察する。



我々について・研究・トンネルの安全性を体験・脱出・救助訓練・メディア 接触

道路トンネル

2つの平行道路トンネルは、最新の建設および設備規制に従って建設されたため、研究および訓練目的で合計約800メートルのトンネルを提供しています。



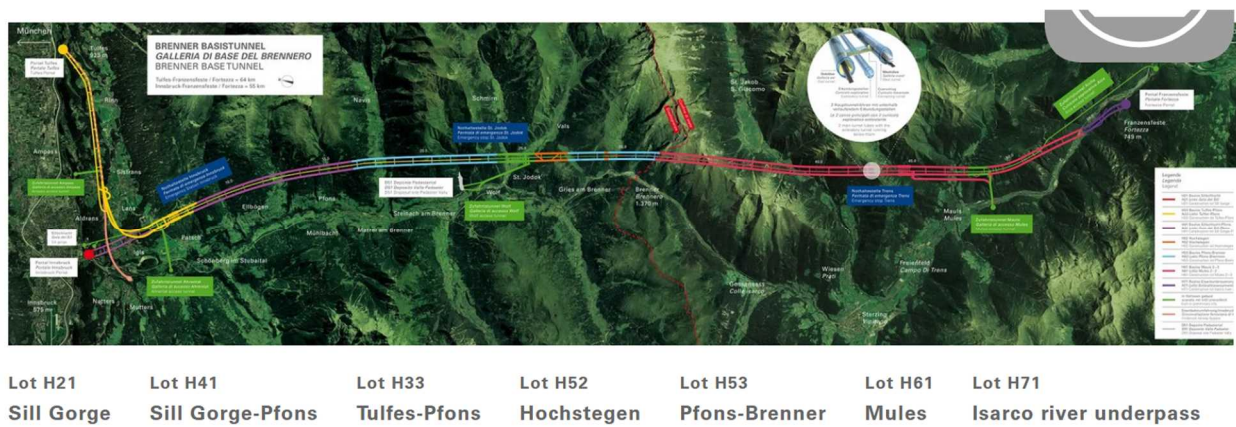
鉄道トンネル

2つの鉄道トンネルは互いに平行に走っており、最新の建設および設備規制に準拠しているため、十分な使用可能なスペースがあります。

2. ブレンナーベーストンネル（オーストリア） <https://www.bbt-se.com/en/>

1) 概要

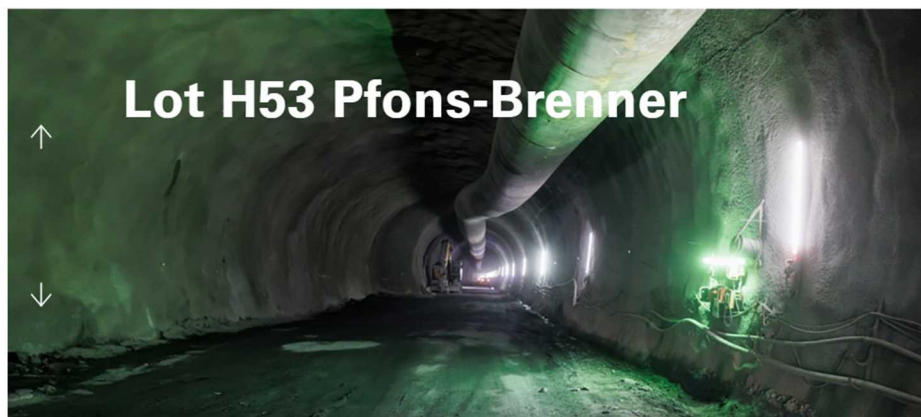
視察先	ブレンナーベーストンネル（BBT）
所在地	インスブルック（オーストリア）～フォルテツァ（イタリア）
事業者	BBT SE: 欧州公開有限会社（オーストリア、イタリア両共和国および欧州連合の要請により設立）
概 要	BBT はオーストリアとイタリア間にあるブレンナー峠の地下に建設中の 56 km の鉄道用トンネルであり、ブレンナー峠の激しい交通渋滞を解消し環境を改善することを目的に計画された。 ・イン谷トンネルを含め、BBT 完成後のトンネル総延長は 64km となり、世界最長の鉄道トンネルとなる。 ・アルプス山脈横断列車の高速化により、チロル地方の鉄道交通網が改善。（インスブルックとボルツァーノ間の所要時間短縮 2 時間→50 分） ・オーストリア、イタリアの出資及び欧州連合の一部出資で計画。 ・開業時期は当初の 2015 年から早くとも 2032 年と発表されている。



2) BBT の特徴

- BBT は、幅 8.1 メートルの 2 本のトンネルが 40～70 メートルの離隔で計画されている。各トンネルには 1 本の線路が設置され、列車は一方通行となる。また、各トンネルは 333m ごとに連結トンネルで結ばれており、緊急時の避難路として利用できる。
- BBT の特徴として、試掘用トンネルがある。このトンネルは 2 本のメイントンネル間の約 12m 下にあり、その直径は 5m でメイントンネルよりもかなり小さい。現在進行中の試掘用トンネルの掘削により、岩盤に関する情報を得ることができ、建設コストと工期を最小限に抑えることができる。
- ベーストンネルの勾配は 4～7‰。頂点の高さは海拔 790 メートルでブレンナー峠（標高 1,370m）より 580m 低い。

3) 「H53 Pfons-Brenner」工区の概要



2023年4月4日、「H53 Pfons-Brenner」工区の契約が、Porr Bau GmbH、Marti GmbH Austria、Marti Tunnel AG Switzerland からなる入札コンソーシアムに落札された。この落札により、BBT 最後の建設工区のトンネル工事が開始された。本工区の契約金額は9億5,900万ユーロであり、予定工期は70.5ヶ月である。

- 工事は2023年5月4日に開始され、2台のトンネル掘削機（TBM）が発注された。2台のTBMは、各メイントンネルで7.6kmの区間（合計約15.2km）を掘削する。発注、納入、設置が完了すると2台のトンネル掘削機ウィルマとオルガは2024年9月18日に北に向かって掘削を開始した。

TBM ウィルマとオルガの基本諸元

- カッターヘッドの直径:10.37 m
- カッターヘッドドライブの前進電力:4550 kW
- カッターヘッドドライブの動作トルク:26400 kNm
- 総重量(TBM メインドライブを含む):約2600 トン
- カッティングヘッド重量:260 トン
- 全長(TBM メインドライブ含む):約183m
- NATM によるトンネル掘削作業はブレンナー峠の国境に向かって南下し、2024年3月に開始された。H53 Pfons-Brenner の南側区間で、主トンネル1本あたり約5km（合計10km）を掘削するとともに、試掘トンネルでも掘削作業が続けられる。

3. モン・テリ岩盤研究所（スイス）

<https://www.mont-terri.ch/en/rock-laboratory>

1) 概要

視察先	モン・テリ岩盤研究所
所在地	ジュラ州サントウルサンヌ近郊（地下約300m）
管理者	スイス国土地理院（swisstopo）
概 要	高速道路の避難・管理用トンネルと周囲のオパリナス粘土層（放射性廃棄物の深部地質処分の母岩として提案）を利用して設置された国際共同研究施設であり、1996年以降、約150件に及ぶ試験が実施されている（オパリナス粘土層中でのガスの拡散挙動、微生物の活動、母岩に対する熱影響に関する試験研究等）。

2) 今後の計画

- 放射性廃棄物の地層処分や二酸化炭素の地中貯留に関連して、今後10年の計画として約50件の新規研究プロジェクトが計画されているが、既存坑道ではスペースが不足することから、既存部分の南側に全長約600メートルの坑道を新たに掘削する（2019年半ばまでに完了予定）。

- ・モン・テリ岩盤研究所における国際共同研究プロジェクトには、スイスを含めた8か国から16の組織が参加しており、これまでに総額約8,000万スイスフラン(約90億4,000万円)が投じられてきており、今回の坑道拡張工事の費用も分担している(日本からの参加企業: JAEA、CRIEPI、(株)大林組)。



4. ハーゲルバッハ試験場 (スイス) <https://hagerbach.ch/>

1) 概要

視察先	ハーゲルバッハ試験場
所在地	Polistrasse 1 CH-8893 Flums (フルームス)
管理者	Hagerbach Test Gallery (非営利の有限会社)
概 要	地下空間に多数のギャラリー、洞窟、試験エリア、実験室、トレーニングルームが存在し、研究、開発、試験、1:1 スケールの実験に理想的な条件が整った地下試験場である。 ・地下採掘に特化した機械、建築材料、プロセスを開発およびテストし、トレーニングセッションやセミナーを通じて地下空間の危険に対処するために定評のあるトレーニングを提供している。 ・各分野の専門家がこの環境をトレーニングの場や研究室として使用しており、自社開発に取り組むだけでなく、国内および汎ヨーロッパの研究プロジェクトに参加することで企業や団体、研究機関を代表し、協力して活動する。 ・地下空間に設置された研究施設における実物大実験等の情報収集及び視察(トンネル火災等の実大実験、ゴットアルドトンネル事故時の支保工展示等)

2) 沿革

- ・1970年、鉱山技師のルドルフ・アンベルク博士は、トンネル建設の研究開発施設としてハーゲルバッハ試験場を設立した。
- ・当初は訓練と爆薬技術の試験に焦点が当てられていたが、1974年から1976年にかけて、発破施設と爆破室が建設され、発射場と観測バンカーが建設され、循環する空気で作動できるように第2のアクセスポイントが作られた。
- ・1980年代には、大砲の機械的特性を調査するために射撃場が建設され、1984年の建材試験所の開設は、VSHで提供されるサービスに関して大きな変化となった。



Research

地下研究と技術におけるスイスのノウハウを加速



Innovation & training

フルスケールの条件下でテスト、運動、プレゼンテーションを行うのに最適な環境です。



Gastronomy & event location

ユニークなイベント会場とたくさんのグループ活動。



Building material testing

お客様は、高品質のパフォーマンス、時間厳守、透明性のある価格設定を高く評価しています。



About us

私たちは誰ですか: 歴史、パートナー、株主、そして私たちのチーム。



News & Events

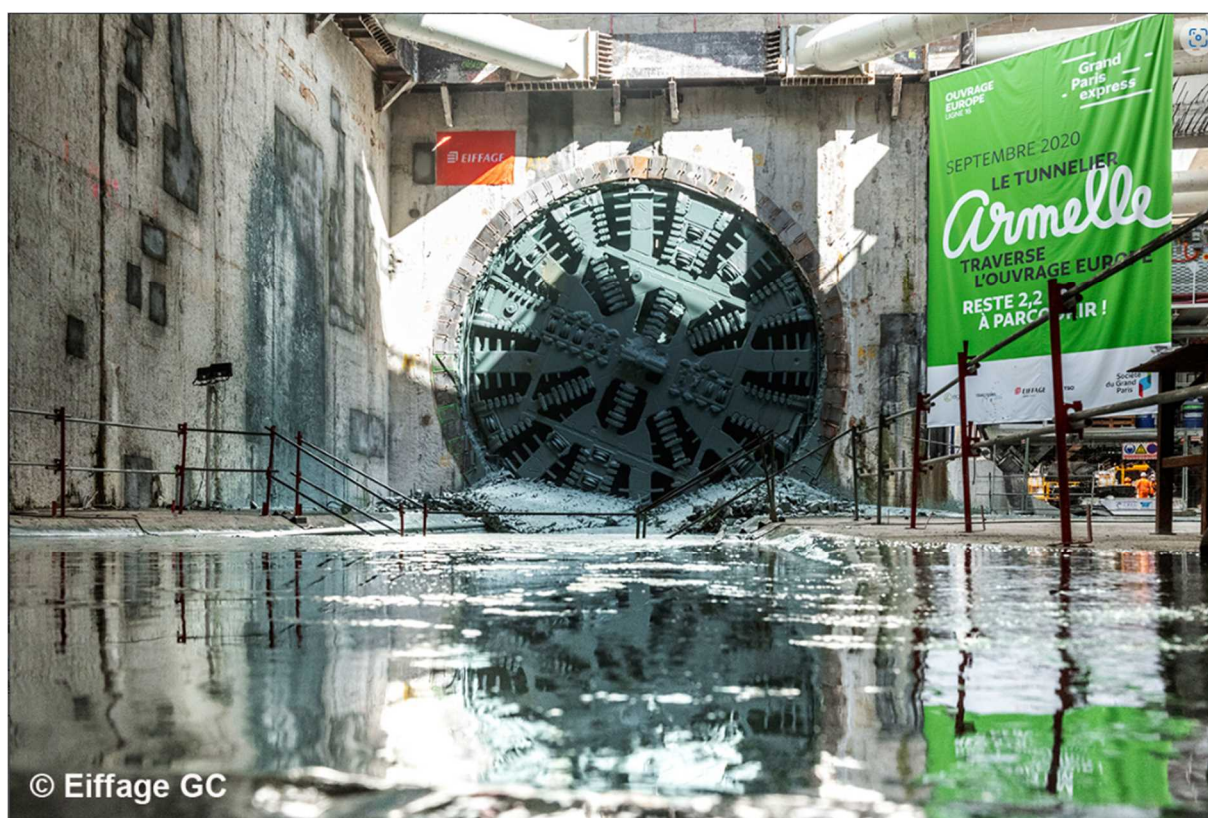
現在のトピックと今後のイベント

5. パリ地下鉄17号線：GradParis17（フランス）

<https://www.herrenknecht.com/en/references/referencesdetail/grand-paris-express/>

1) 概要

視察先	グランドパリエクスプレス (GPE) パリ地下鉄17号線：GradParis17
所在地	パリ市内（北部地区）
管理者	「ソシエテ・デュ・グラン・パリ」
概 要	GPE は68 の駅と7つのテクニカルセンターを備えた4つの新しい全自動地下鉄路線 (200km) であり、現在ヨーロッパ最大のインフラプロジェクトである。 ・1日あたり約200万人の乗客が、15、16、17、18号線の4つの新路線と14号線南側の延伸部を利用すると予想しており、CO2排出量の大幅な削減と当該地域（約1,200万人）の経済力と生活の質の向上が見込まれている。 ・建設中の新線の90%は地下を走ることになり、本プロジェクト専用設計された直径7.7m から9.8m のEPB シールド17基とマルチモードTBM (Variable Density TBM) 4基は、合計100km以上のトンネルを掘削する予定である。



2) パリ地下鉄17号線（GradParis17）



- ・パリ地下鉄17号線は、セーヌ・サン・ドニ県、ヴァルドワーズ県、セーヌ・エ・マルヌ県の13の自治体にまたがっており、パリ北部の主要な交通手段となる (26.5km)。また、イル・ド・フランス地域の主要な経済ハブ(プレイエルセクター、ヴィルパントエキシビションセンター、パリシャルル・ド・ゴール空港、パリ・ル・ブルジェ空港)の開発を促進する効果もある。
- ・17号線は2つのセクションに分かれており、17号線南側はサン・ドニ・プレイエルとル・ブルジェ間6 kmを接続し、一部16号線と共通のルートもある。一方、17号線北側は、ルートをLe Mesnil-Amelotまで延長する (20.5 km 延伸)。

- ・17号線の整備により、地下鉄(14、15、16)、RER B およびD 線、トラム 1 および T11 エクスプレス、TGV、飛行機との接続がスムーズとなり、交通の利便性が向上する。

