

北陸新幹線軌道工事

金沢・敦賀間

ver. 3

■軌道工事の概要

「軌道工事」とは、トンネルや高架橋などの路盤構造物の上に、軌道スラブやレールなどを敷設して、列車が走行する軌道（線路）を作る工事です。



北陸新幹線などの整備新幹線の軌道構造は、設計最高速度 260 km/h の高速走行を支えるために、様々な技術を取り入れています。

一般的な軌道構造であるバラスト軌道は、砕石（バラスト）道床の上にまくらぎを並べて、その上にレールを敷設する軌道構造です。バラスト軌道では、列車走行による荷重や振動によりバラストが摩耗するため、多大な保線作業が必要となります。

このため近年では、保線作業を低減できる「省力化軌道構造」が開発されています。整備新幹線では、各種省力化軌道構造のうち、高速走行時の安定性の確保及び省メンテナンスを実現するために、スラブ軌道を採用しています。

なお、整備新幹線のレールは、騒音の原因を無くし、高速走行の安定性を確保することを目的に、長さ 25m のレール同士を溶接してつないで、ロングレールとしています。北陸新幹線（金沢・敦賀間）のロングレールは、最長で約 30 km の長さとなります。

また、構造上、レールの継目を必要とする箇所には、継目部分に隙間ができない構造の「伸縮継目」を使用しています。



鉄道・運輸機構

JR TT

■ 軌道構造

北陸新幹線の軌道構造は、駅間（棒線部）と駅部（分岐器部）とで、異なる軌道構造を使い分けています。

駅間の軌道構造 トンネル（枠形軌道スラブ）

- 60 レール
- 1mあたり60kgのレール
- 締結装置
- レールを固定する金具であり、金具は板ばねになっており、列車の振動を吸収
- タイプレート
- 締結装置を取り付ける鉄板

高架橋（平板軌道スラブ）

- 平板軌道スラブ
- CAモルタル
- 砂・セメント・アスファルト乳剤等を混ぜたモルタル
- 路盤鉄筋コンクリート
- 突起コンクリート
- 軌道スラブを固定し、レール方向の荷重を受けるために路盤鉄筋コンクリートに設けた突起部分
- 軌道パッド
- レール下に挿入するゴム板で、列車の振動を吸収

分岐器部の軌道構造 （合成まくらぎ直結軌道）

- まくらぎ固定ボルト
- まくらぎを路盤鉄筋コンクリートに固定するためのボルト
- 合成まくらぎ
- ガラス繊維を樹脂で囲み、軽度で高強度
- 路盤鉄筋コンクリート
- 軌道用樹脂
- 強度と適度な弾性を有するポリウレタン樹脂

駅部に設ける分岐器（ポイント）部分は、多くの部品が複雑に組み合わされて構成されるため、一般部と同様な軌道スラブは適しません。このため、合成まくらぎを用いた直結軌道を採用し、走行安定性や省メンテナンス性を確保しています。

■ 軌道工事の施工順序

軌道スラブ製作

専用の工場で軌道スラブを製作し、トラックで軌道建設基地に輸送します。

製鉄所

鋼材運搬船

レールは港から軌道基地へ夜間・早朝にトレラーで輸送します。

製鉄所で製造されたレールは、レール敷設場所に近い港まで海上輸送されます。

軌道建設基地

約10km～20km毎に「軌道建設基地」を設け、軌道敷設の拠点とします。軌道建設基地にはレールや軌道スラブをはじめとする軌道敷設に使用する材料を一旦運搬し、その後本線上に搬入します。

レールの一次溶接

本線上に設けた溶接ラインにて、長さ25mのレール（定尺レール）を、「ガス圧接」という方法で長さ200mの長尺レールへと溶接し、貯積します。

レールの貯積

線形測量・基準器設置

基準点

突起コンクリート内に設置する基準器

C型基準器

構造物を測量して、線形計算を行います。その結果を基に軌道敷設の基準点となる基準器を設置します。

工所用仮軌道敷設

溶接・貯積された長尺レールをレール送り装置で伸ばしていき、路盤鉄筋コンクリート上に工所用仮軌道を敷設します。

仮軌道軌間拡大

軌道スラブを敷設する箇所の長尺レールを軌間3mに拡大します。

軌道スラブ運搬

軌道建設基地で吊り上げた軌道スラブを、敷設する箇所までモーターカー等で運搬します。

軌道スラブ敷設

軌道スラブの取り込み

運搬した軌道スラブをスラブ運搬敷設車に取り込んで、路盤鉄筋コンクリート上に敷設していきます。

二次溶接

一次溶接と同じガス圧接機を使って、長さ200mの長尺レール同士を移動しながら溶接して、約1km程度の長さにしていきます。

レール面整正

軌間（左右レールの間隔）や通りを計測し、レールの位置をミリ単位で調整します。また、レール下に樹脂を注入し、高さの調整も行います。

調整が終了したら、測定器具を走行させて、レールの仕上がりを確認します。

レール敷設

3m軌間に拡大していったレールを、軌道スラブ上に載せて仮締結します。

三次溶接・設定替

二次溶接でつないだ約1kmのレール同士を「エンクロズドーク溶接」でつないで、最終的な長さ（数km～数十km）のロングレールとします。その後、所定の温度でのレール長となるよう調整し、レールを締結します。

軌道スラブ調整

基準器に専用の測定器具を当て、軌道スラブの位置・高さ・傾き（カント量）を調整し、正確な位置へセットします。

CAモルタル注入・突起部注入

移動プラント車で練り混ぜたCAモルタルを、軌道スラブ下面に注入します。突起部には合成樹脂やCAモルタルを注入します。

完成

北陸新幹線の概要

北陸新幹線は、高崎・大阪間の延長約 600km を結ぶ路線です。
 このうち、高崎・長野間については、1997 年 10 月に開業し、長野・金沢間は 2015 年 3 月に開業しました。

また、2012 年 6 月に着工し、現在工事を進めている金沢・敦賀間は、既開業の金沢駅を起点に、石川県白山市、川北町、能美市、小松市、加賀市、福井県あわら市、坂井市、福井市、鯖江市、越前市、南越前町、敦賀市を經由して、北陸本線敦賀駅に至る工事延長 115km の路線で、2022 年度末の完成を目指しています。

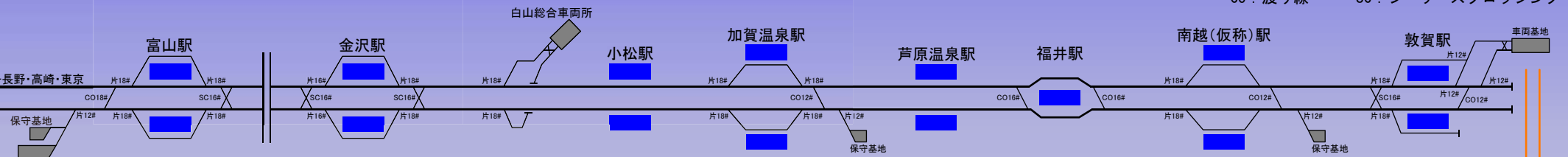
なお、この区間には、小松駅、加賀温泉駅、芦原温泉駅、福井駅、南越（仮称）駅、敦賀駅の 6 駅が設けられ、敦賀駅付近には敦賀車両基地（仮称）を設ける計画です。



線路平面図



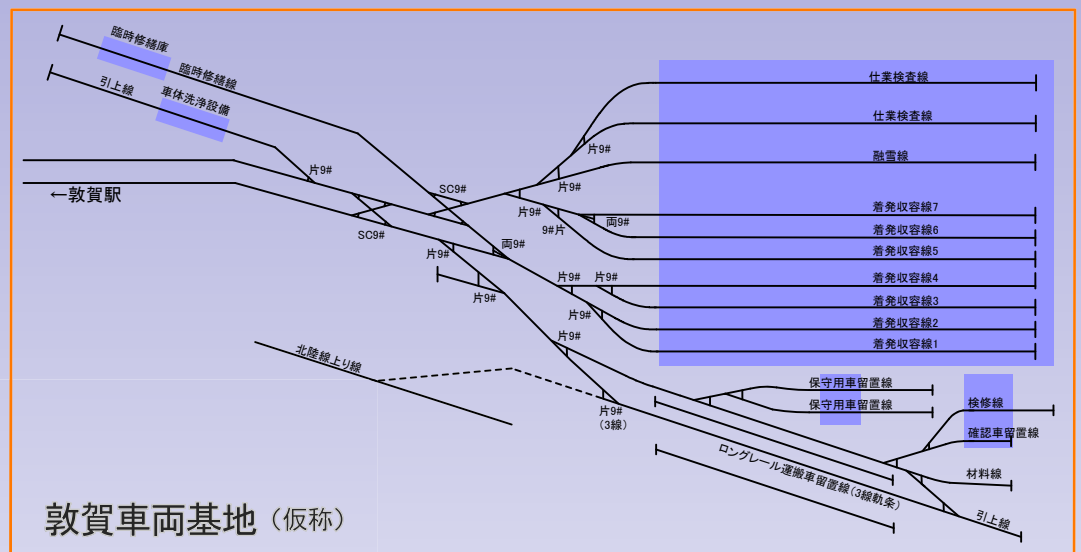
配線略図 ※今後、変更になる場合があります。



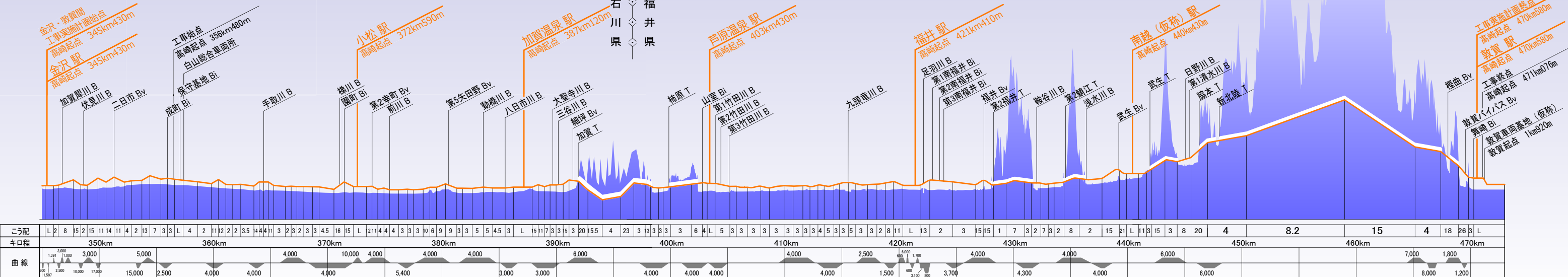
片：片開き分岐 両：両開き分岐
 CO：渡り線 SC：シーサースクロッシング

～金沢・敦賀間の概要～
 線路延長 約 125 km
 最高設計速度 260 km/h
 最小曲線半径 基本 4,000m
 最急勾配 26‰
 軌道の中心間隔 4.3m 以上
 (上下線の間隔)
 軌間 1,435 mm
 電車線の電気方式 25,000V (交流)

～軌道工事の主要資材～
 レール 約 20,600 本 (25m/本)
 (50N レール含む)
 軌道スラブ 約 47,900 枚
 (5m もしくは 4m/枚)
 合成まくらぎ 約 1,700 本
 PCまくらぎ 約 14,200 本
 締結装置 約 704,300 組
 道床バラスト 約 18,400 m³
 分岐器 (本線) 21 組
 分岐器 (車両基地・保守基地) 39 組



線路縦断面図 ※今後、変更になる場合があります。



■ 鉄道・運輸機構とは ■ ■ ■

鉄道建設・運輸施設整備支援機構（鉄道・運輸機構）は、日本鉄道建設公団と運輸施設整備事業団が統合し、平成15年に設立された独立行政法人です。

鉄道・運輸機構は、我が国の鉄道ネットワークの整備を推進するため、国土交通軸を形成する整備新幹線や、都市圏における利便性の向上のための都市鉄道等を建設しています。

～新線建設の手順の例～

※プロジェクトのスキームによって異なります。

調査計画

…ルート・駅位置の選定、環境アセスメントなどの各種調査や、関係機関との調整・協議を行い、合理的・効率的な工事計画の作成を行います。

認可申請

…作成した計画を基に、新線建設の認可申請書類を作成し、認可を受けます。

設計

…経済的・効率的な工事計画を作成し、構造物の比較検討を行って、設計図面を作成します。

用地取得

…設計に基づき、必要な用地を、地権者等から取得します。
その他、交差する道水路などの管理者との協議等も行います。

土木工事

…これまでの施工実績を反映した適切な工事費で工事を発注します。また、地元住民などに対し具体的な工事の進め方の説明を行い、トンネル・高架橋などの土木工事から開始します。

設備工事

…土木工事が完成した区間より、軌道・建築・機械・電気などの設備工事を開始し、列車が走行できる環境を整えていきます。

完成検査

…完成した構造物が所定の寸法・機能を満たしているかを入念に検査し、実車走行試験を含む諸試験を実施します。

開業

…施設を鉄道事業者に貸付または譲渡し、開業となります。

鉄道建設のほかにも、路線選定・需要予測・社会経済効果分析などのプロジェクト調査、海外への技術協力、鉄道事業者や地方自治体への技術支援なども行っています。

これまでに建設した主な路線…

- ・ 新幹線：上越新幹線、北陸新幹線、東北新幹線、九州新幹線、北海道新幹線
- ・ 都市鉄道：京葉線、北総線、東葉高速線、埼玉高速鉄道線、りんかい線、みなとみらい線、つくばエクスプレス、成田新高速鉄道線、JR東西線、京都地下鉄東西線、上飯田連絡線、中部国際空港連絡線、仙台地下鉄南北線、仙台空港線
- ・ 地方線等：三陸鉄道、ほくほく線、ごめん・なはり線、智頭急行線、山梨リニア実験線



独立行政法人

鉄道建設・運輸施設整備支援機構

Japan Railway Construction, Transport and Technology Agency

北陸新幹線建設局

〒910-0005 福井県福井市大手 2-7-15 (明治安田生命福井ビル) TEL : 0776-25-1280

<https://www.jrnt.go.jp>