



寺の町飯山

飯山市周辺GUIDE



斑尾高原



そば畑



希望湖



菜の花



戸狩温泉

北陸新幹線 飯山トンネル富倉工区



飯山トンネルをぬけるとそこは、日本海。

日本鉄道建設公団 北陸新幹線建設局
熊谷・日本国土・大本特定建設工事共同企業体

工事概要

北陸新幹線飯山トンネルは、長野県飯山盆地と新潟県高田平野の間の東頸城丘陵南端部にあたる標高300～800mの山地を通る区間に計画された延長22.225km（陸上トンネルでは世界第3位）の長大トンネルです。

富倉工区は、本トンネル6工区の内、長野県側から2工区目にあたる本坑3,800m、作業坑（斜路12%勾配）765mのトンネル工事です。

The outline of construction:

The Iiyama tunnel for the Hokuriku Shinkansen runs for a length of 22,225km, the world third longest ground tunnel the south end of Higashi-Kubiki hill which begins in Iiyama plateau in Nagano Pref. and ends in Takada flat in Niigata Pref.(GL:300～800m).

This constructive section, "Tomikura", is located of the second section counted from Nagano Pref. side out of six sections in total.

Construction Plan

Tunnel	Length(m)	Area of excavated cross section(m ²)	Grade
Main Tunnel	3,800	80	30(%)
Working Drift	765	27	12.0(%) down

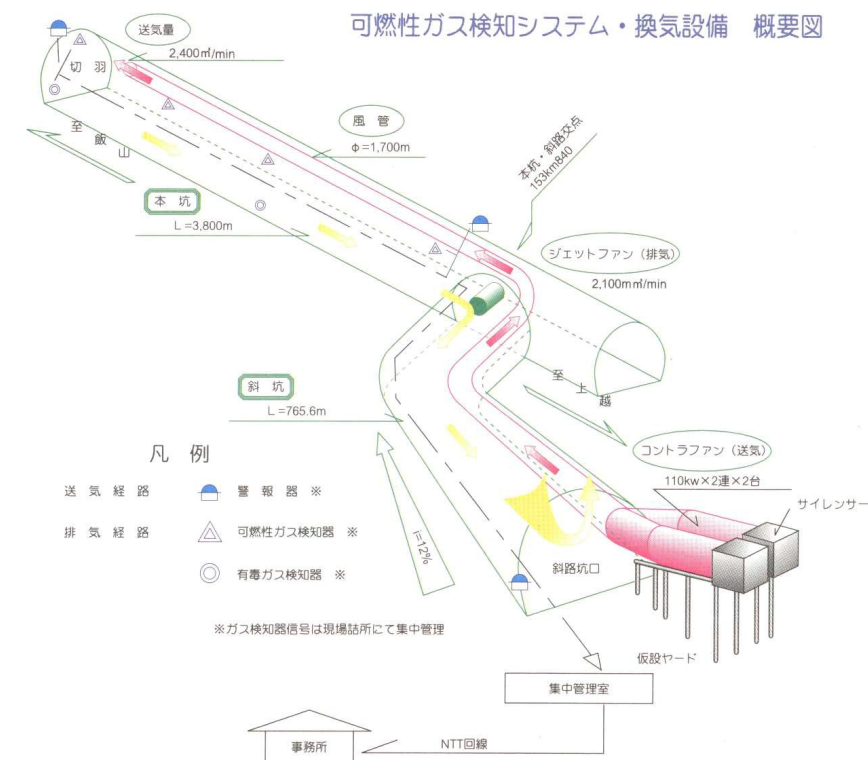
〔現場位置図〕



可燃性ガス対策

富倉工区の地質においては、地質調査により、断層や褶曲軸の周囲に原油、可燃性ガスが介在していることが確認されています。そのため、可燃性ガス対策として、メタンレアーを坑内に形成させないため、大型コントラファン2台を併用し、2,400m³/minの風量を送気して坑内気流中風速を最低0.5m/secを確保しています。また、可燃性検知システムを設置して、安全管理に努めています。

Countermeasure for inflammable gas



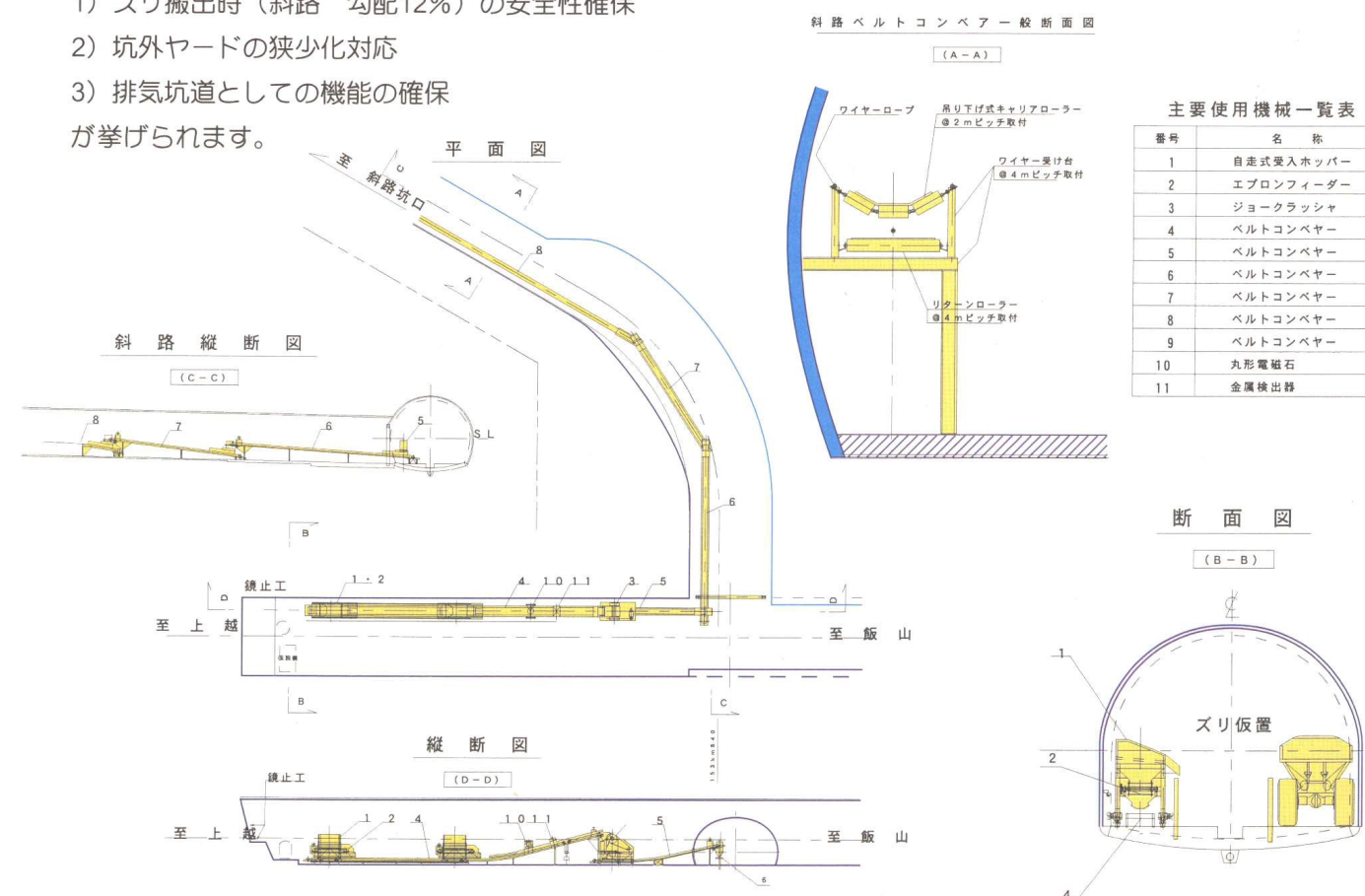
ズリ搬送設備要領図

Outline of the mucking machine(the conveyor method)

本トンネルでは、斜路（12%上り勾配）のズリ搬出に定置式ベルトコンベアー方式を採用しています。

本システムの目的として

- 1) ズリ搬出時（斜路 勾配12%）の安全性確保
- 2) 坑外ヤードの狭小化対応
- 3) 排気坑道としての機能の確保が挙げられます。



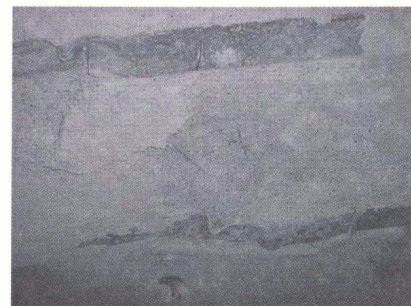
本工事の特色



膨張性地山

富倉工区の地質は新第三紀鮮新世の泥岩が主体であり、未固結の砂層や凝灰岩、亜炭層が介在し、断層や褶曲の影響を受けた箇所も多数存在しているため、切羽変化が顕著であることが挙げられます。また、本工区の地山強度比は1以下を示す区間が大半を占め、鏡肌の発達や亀裂が多く、強い押し出しが顕著にあります。このため、掘削前に先進調査ボーリングを実施し、地山性状の把握や可燃性ガス、湧水等の事前情報収集を行いながらの施工を行っています。

このような条件下での施工となるため、早期閉合を目的とし、掘削は全断面対応型ブームヘッダを用いた補助ベンチ付全断面掘削工法を採用し、週一回のサイクルでインバートコンクリートの打設を実施し一次閉合を行っています。また、閉合後においても変位収束が認められない場合は、二次支保、二次インバートを施工し、二次閉合を行っています。



Squeezing Ground

In Higashi Kubiki hill, Neogene sedimentary soft rocks which often embed oil and natural gas are widely distributed. Around the Tomikura section, mudstone is predominant with subordinate amounts of sandstone and tuff, and with small amounts of lignitic coal layers. These rocks are showing rather complex geological structures and rockmass conditions by many faults and large to small-scale folds. Therefore, the ground conditions of the cutting face is generally complex with a wide variety of geological factors.

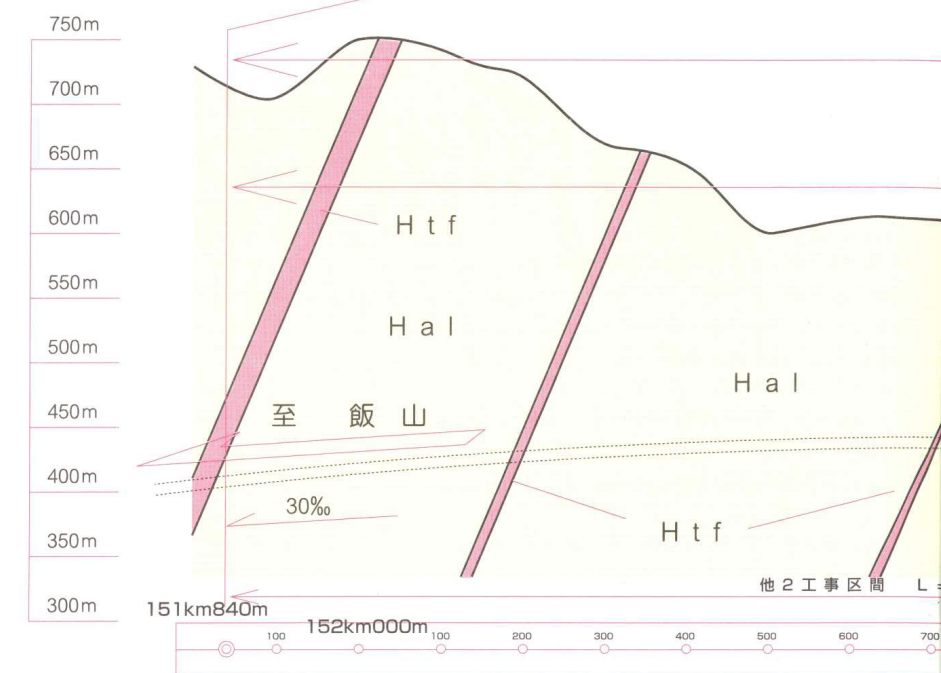
Predominantly the Iiyama Tunnel has a relatively small competence factor G_N (less than 1.0) because of many cracks with slickensides developing in the rockmass, and the ground shows intensively squeezing and heavily swelling character. ($G_N = q_u / \gamma h$; q_u : uniaxial compressive strength of ground, γ : unit weight of ground, h : depth of overburden) Therefore, geological conditions ahead of the tunnel face such as hardness of ground, groundwater and inflammable gas are investigated by exploratory boring or drilling prior to tunnel excavations.

Under these conditions, the full face method with auxiliary bench cut was selected for excavation, including early closure of the cross section.

The boom heading machine that made possible the full face excavation is used for excavation, and the placement of invert concrete is conducted at a pace of once per week. In addition, if the displacement does not converge after placing the invert concrete (the primary early closure of the cross section), the secondary support and secondary invert concrete are installed (the secondary early closure of the cross section).

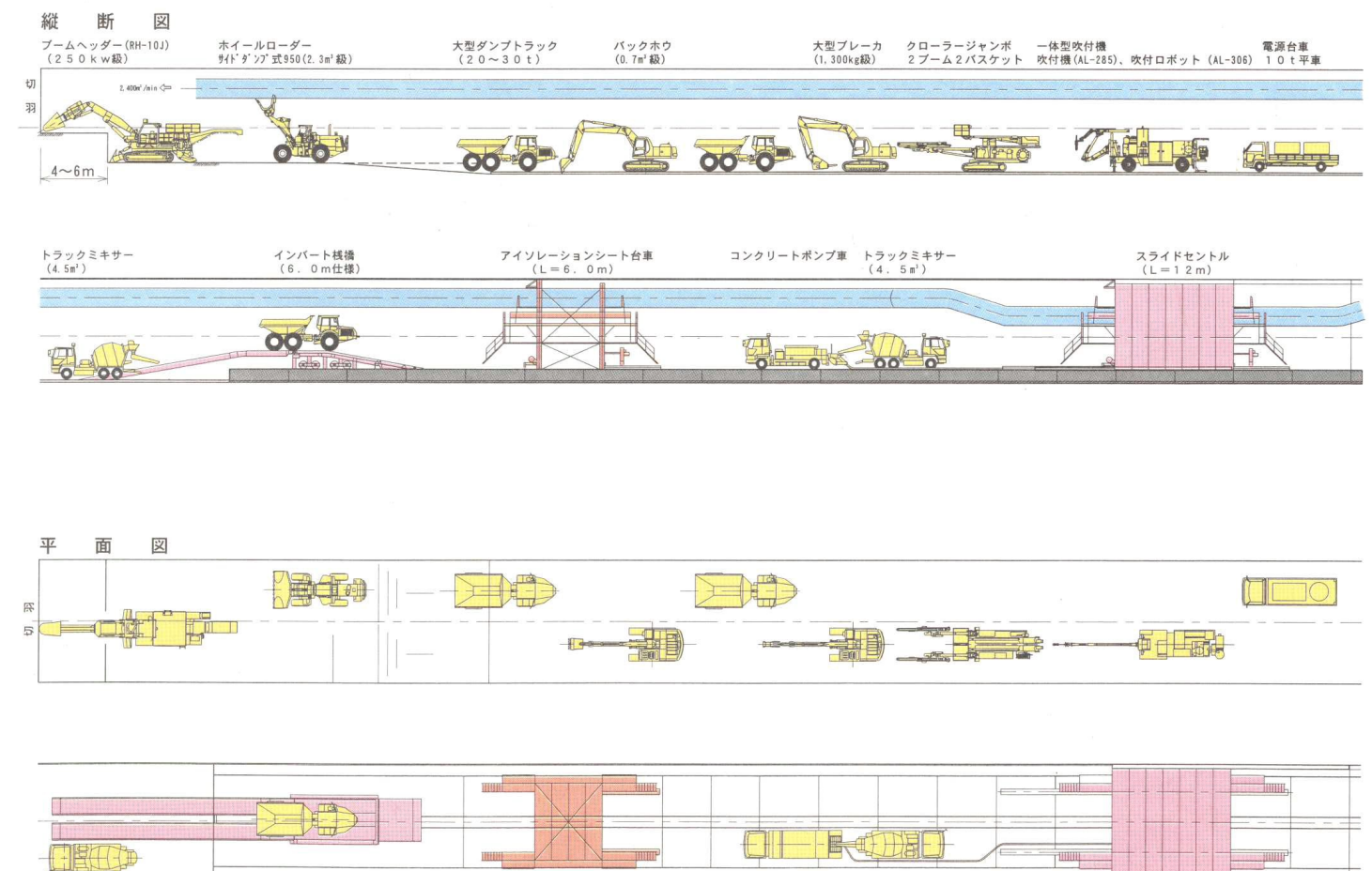
地質縦断図

Geological profile of Iiyama Tunnel (Tomikura section)

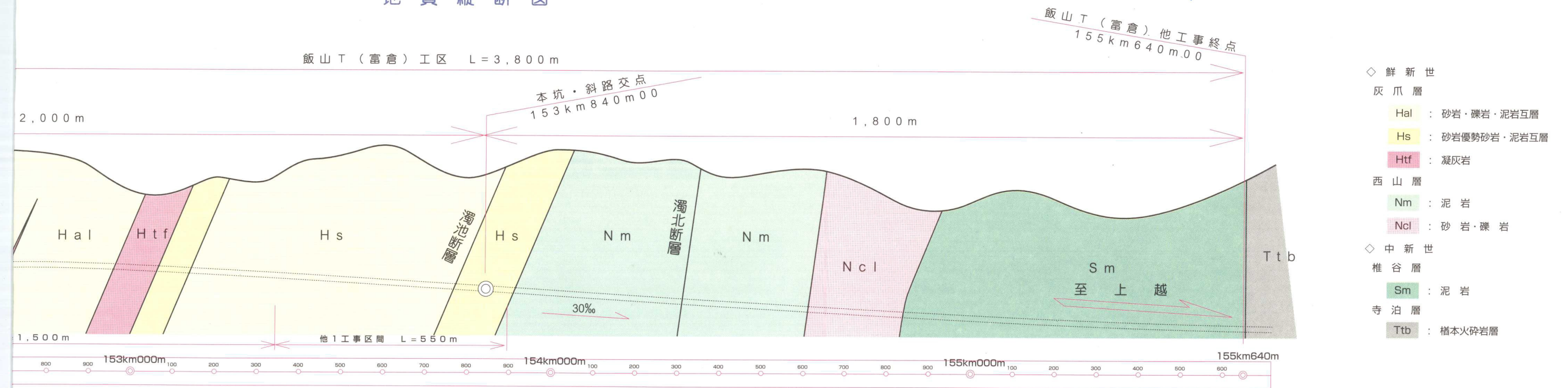


本坑機械配置概要図

Outline of the construction machines



地質縦断面図



二次支保施工要領図

Diagram of tunneling sequence

二次支保は、一次支保変形余裕量内で、且つ切羽から3D以上離れた時期に、下図のサイクルで施工します。

The secondary support are installed in the time when the deformation is less than the allowing a certain amount of deformation at the primary support and the distance from face is more than 3D(D:excavation width).

The cycle (construction pattern) of the secondary support are shown in under-figure.

