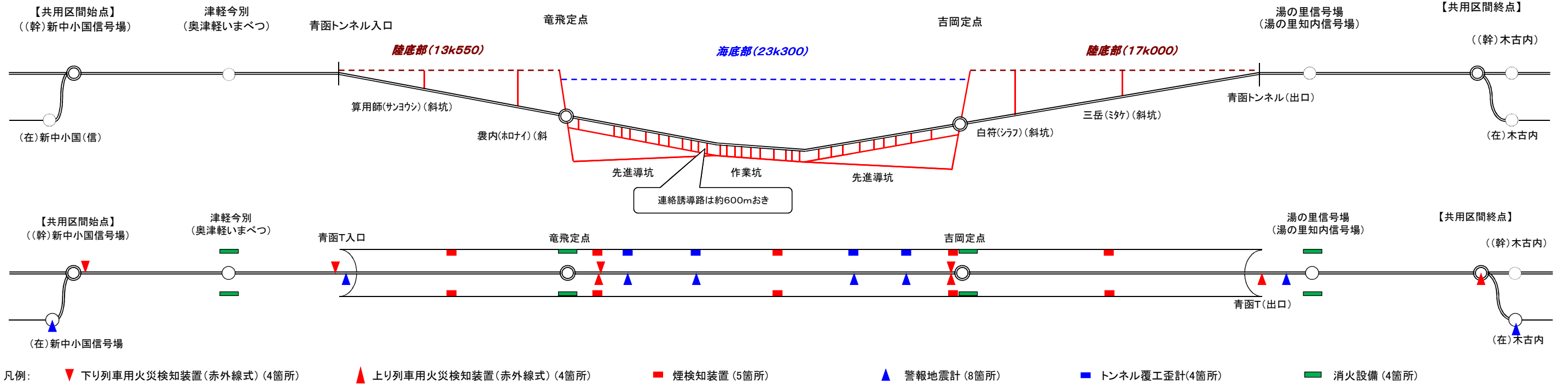


平成 27 年 4 月 8 日

青函トンネルにおける防災設備、お客様避難に関する考え方
及び現段階での車両調査について

1. 青函トンネルの防災設備について . . . 資料 1
2. 定点内の主な設備について . . . 資料 2
3. 青函トンネル 防災・お客様避難に関する考え方
. . . 資料 3
4. 青函トンネル 定点 避難設備等概要 . . . 資料 4
5. 特急スーパー白鳥 3 4 号のモーター配線が焦損した事象において
当社の調査により現段階で判明した内容について
. . . 資料 5

青函トンネルの防災設備について



凡例: ▼ 下り列車用火災検知装置(赤外線式) (4箇所) ▲ 上り列車用火災検知装置(赤外線式) (4箇所) ■ 煙検知装置 (5箇所) ▲ 警報地震計 (8箇所) ■ トンネル覆工歪計(4箇所) ■ 消火設備 (4箇所)

青函トンネルの特徴

- ・他のトンネルに比べ長大な海底トンネルであること
- ・トンネル中央部に向けて下り勾配が長く続いていること



青函トンネル内には、2箇所に火災列車を停止させお客様の避難、誘導及び消火活動を行う場所(=定点)を設けており、これによりトンネルは3分割され、防災上からみればトンネルの長さは従来の最長の鉄道トンネルと同程度のトンネルが間をおかず、連続していると考えられる。

定点

万一、列車火災が発生した場合に火災列車を停止させ、お客様の避難誘導及び消火作業を行うため、竜飛及び吉岡の陸底部2箇所に設けた場所をいう。ここには、ホーム、消火栓及びお客様を一時避難させる避難所を設け、指令所から遠隔操作する一斉照明設備(100ルクス程度)、水噴霧設備、ITVカメラ及び非常放送設備等を備え噴霧設備、ITVカメラ及び非常放送設備等を備えている。また非常発電機が備えてあり、72時間稼働できる様に備えている。

列車火災対策

- 火災検知設備**
 - 赤外線温度式火災検知器**
赤外線カメラを利用して、両側から列車表面の温度を測定することにより火災を検知する設備であり、上下線4カ所ずつの合計8カ所に設置されている。車軸検知器と連動させてデータ処理を行うことにより、火災発生位置(両数、部位)も検知できる。
 - 煙検知器**
赤外線温度式火災検知器では、熱が車両表面に現れずに煙の発生するいわゆる煙火災に対応することができないため、補完設備として煙検知器を設置した。
- 火災時の列車制御設備**
 - 火災列車停止装置**
火災を検知すると、ブレーキ開始表示灯と停止位置目標灯を点灯させ、それを目標に運転士がマニュアルブレーキで停車する。なお、新幹線開業後は、ATC信号により自動的に減速し、最後の停止位置合わせのみ運転士がマニュアルブレーキを操作する。
 - 支障列車停止装置**
列車火災が発生したときに、他列車への波及を食い止めるためには、その列車を火災列車に近づけないようにする必要がある。このため、支障列車停止装置を設けるが、この装置は火災検知器が作動した場合、これに連動し、自動的に設定したブロック単位に送信し、後続列車及び対向列車を停めるべき地点の軌道回路に停止信号を顯示する。
 - 消火設備**
列車火災が発見された場合、その列車は最寄りの定点かトンネル前後の停車場まで走行して、そこで消火救援活動を行うことを基本としており、定点及び停車場に消火設備を設けている。
- 換気設備**
青函トンネルは、長大海底トンネルであるため、列車からの発熱の蓄積による坑内温度の上昇の抑制、及び保守用車からの排気ガスの排出のため、縦流式の換気方法としている。これは斜坑口付近に送風機を設けて空気を送り込み、先進導坑を通して海底中央部の連絡横坑から本坑に入り、各々の坑口に向かって換気する方式である。
- 排煙設備**
列車火災が発生し、列車が定点に停止したときに、避難する旅客が煙にまかれることのないような排煙方式としている。斜坑から定点への短絡ルートにある風門を開くことにより、換気流を斜坑から直接定点に送り込むと同時に、立坑口に設けた排煙機を運転して煙を立坑から吸い出すものである。
- 避難誘導設備**
火災列車が定点に停止した場合、一時旅客を避難させ避難所から坑外に脱出させる必要がある場合に、安全に誘導するためにITVカメラ、非常放送などの避難誘導設備を設置している。
- 情報連絡設備**
列車火災時には旅客の避難誘導、関係列車の抑止、消火栓、排煙、換気等の手配を緊急に行う必要があるため、トンネル内乗務員と函館指令センターの指令員との情報連絡が、迅速かつ効率よく又確実に行われる体制にしておく必要がある。情報連絡設備として、できるだけ多くの通信手段を設けることによりトンネル内と指令センター等との連絡を密にするため列車無線、乗務員無線等を設置している。

地震対策

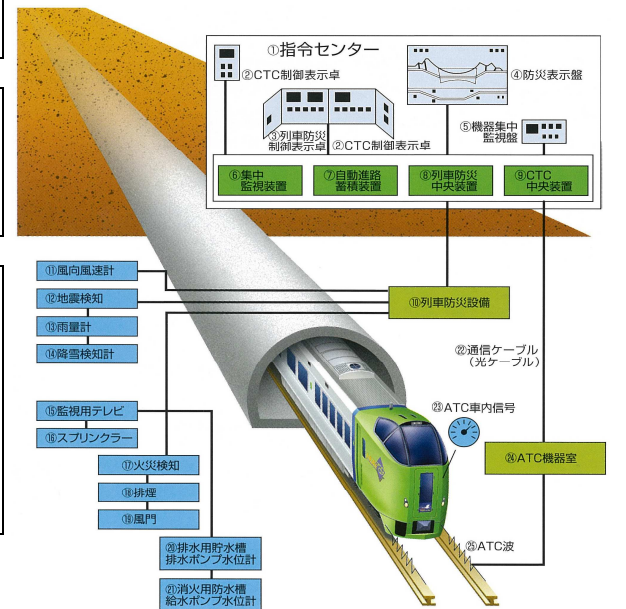
列車抑止の方式は地震計からの警報によってATCで列車を停止させる方式を採用した。なお、青函トンネル部は、十分な耐震構造になっているが、長大かつ海底トンネルという特殊性から、地震が発生して列車が停止した後の応急的な運転再開については、長時間を要する徒歩巡回点検方式はとらず、警報地震計とモニタリングシステム(地震早期検知システム、トンネル覆工歪計、湧水量検知装置)による迅速な情報処理判断を活用している。

異常出水対策

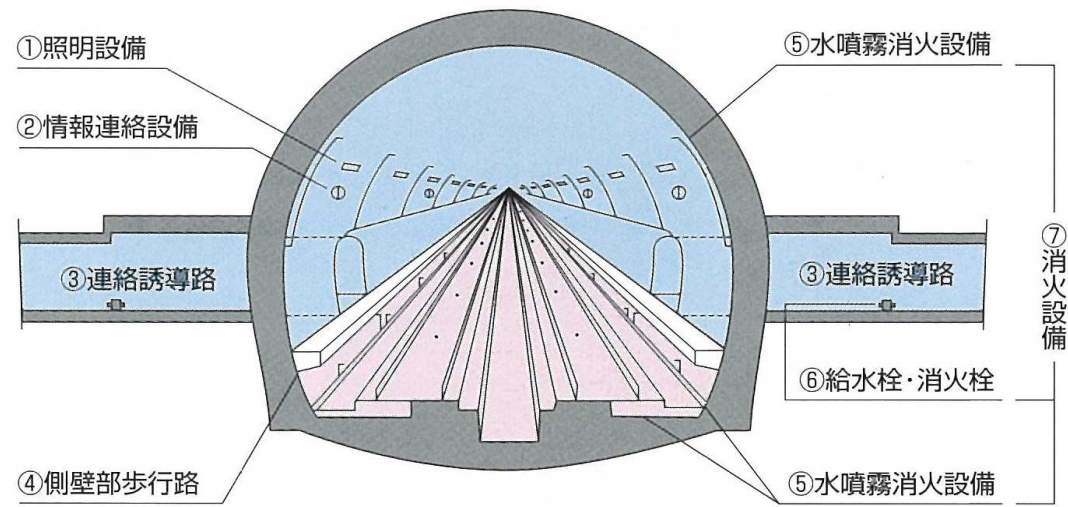
トンネル内に湧水検知装置を設置し、地震時の異常はもちろんのこと経年によるトンネル及びトンネル周辺地山の劣化を監視して函館指令センターでその状況に応じて応急処置がとれるよう万全を期している。

防災監視体制

青函トンネルにおいて災害が発生した場合に迅速に対処するため、トンネル内の各種防災情報を函館指令センターに表示して、常時監視できる設備になっている。また、異常時には各種防災機器を、函館指令センターから遠隔制御により直接操作できる。このように、青函トンネルにおいては、万一、災害が発生した場合でも、迅速に対応するために、情報を函館指令センターに表示して指令員が常時監視するとともに、異常時には各種防止機器を遠隔制御により直接操作するよう総合システムを構成している。



定点内の主な設備について



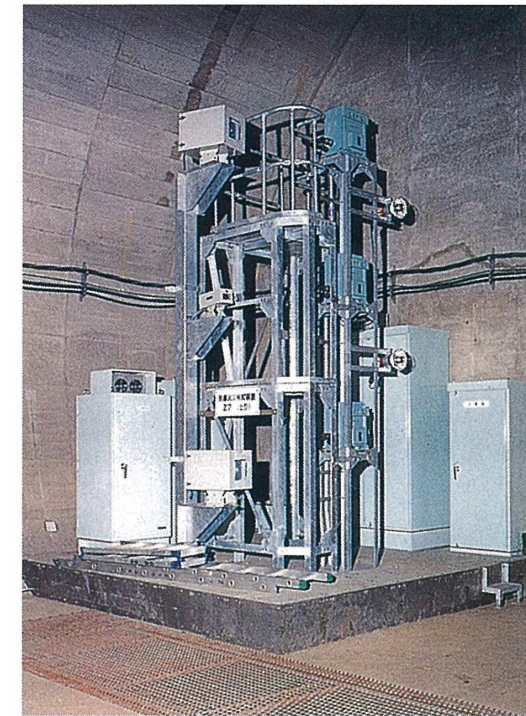
■スピーカー



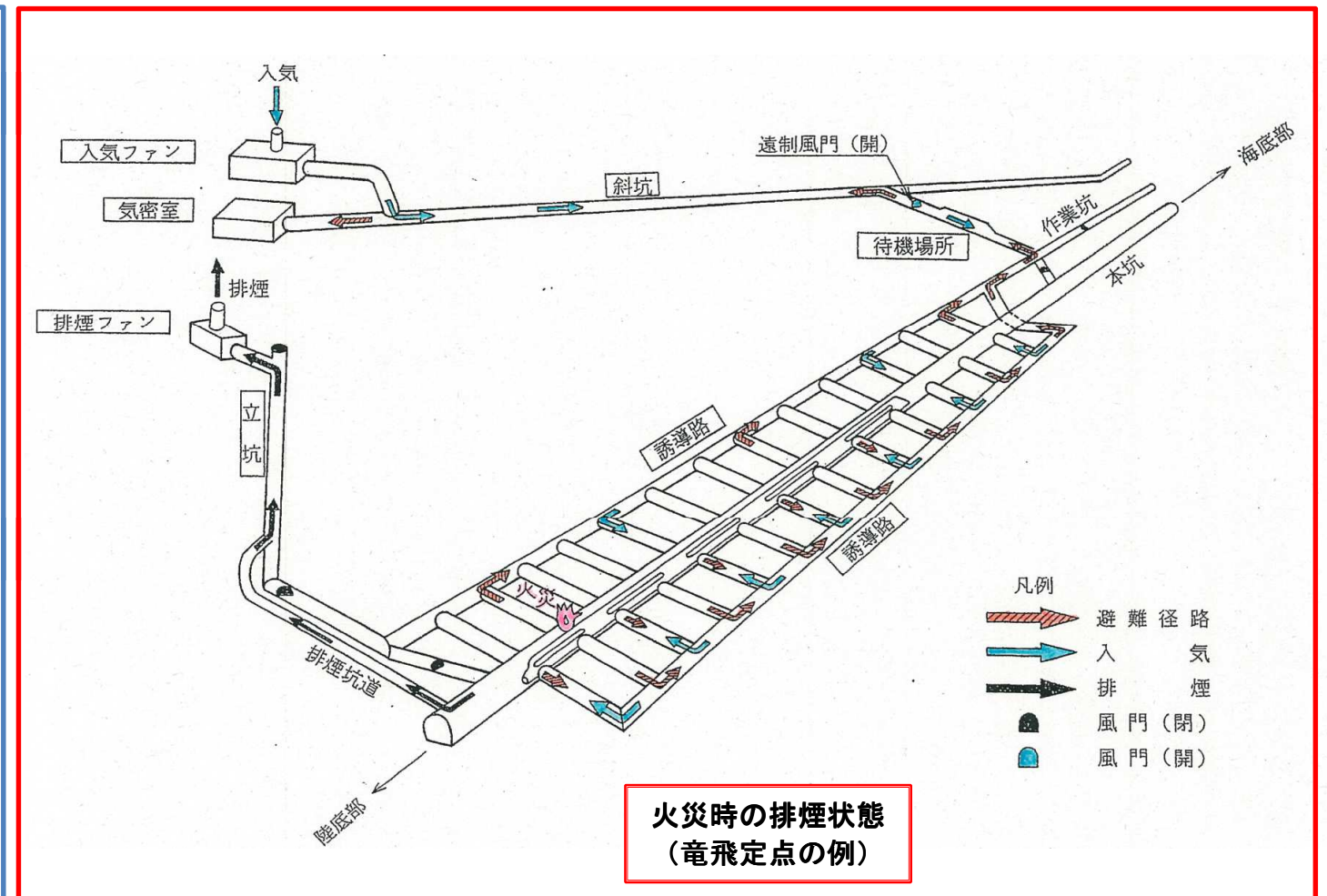
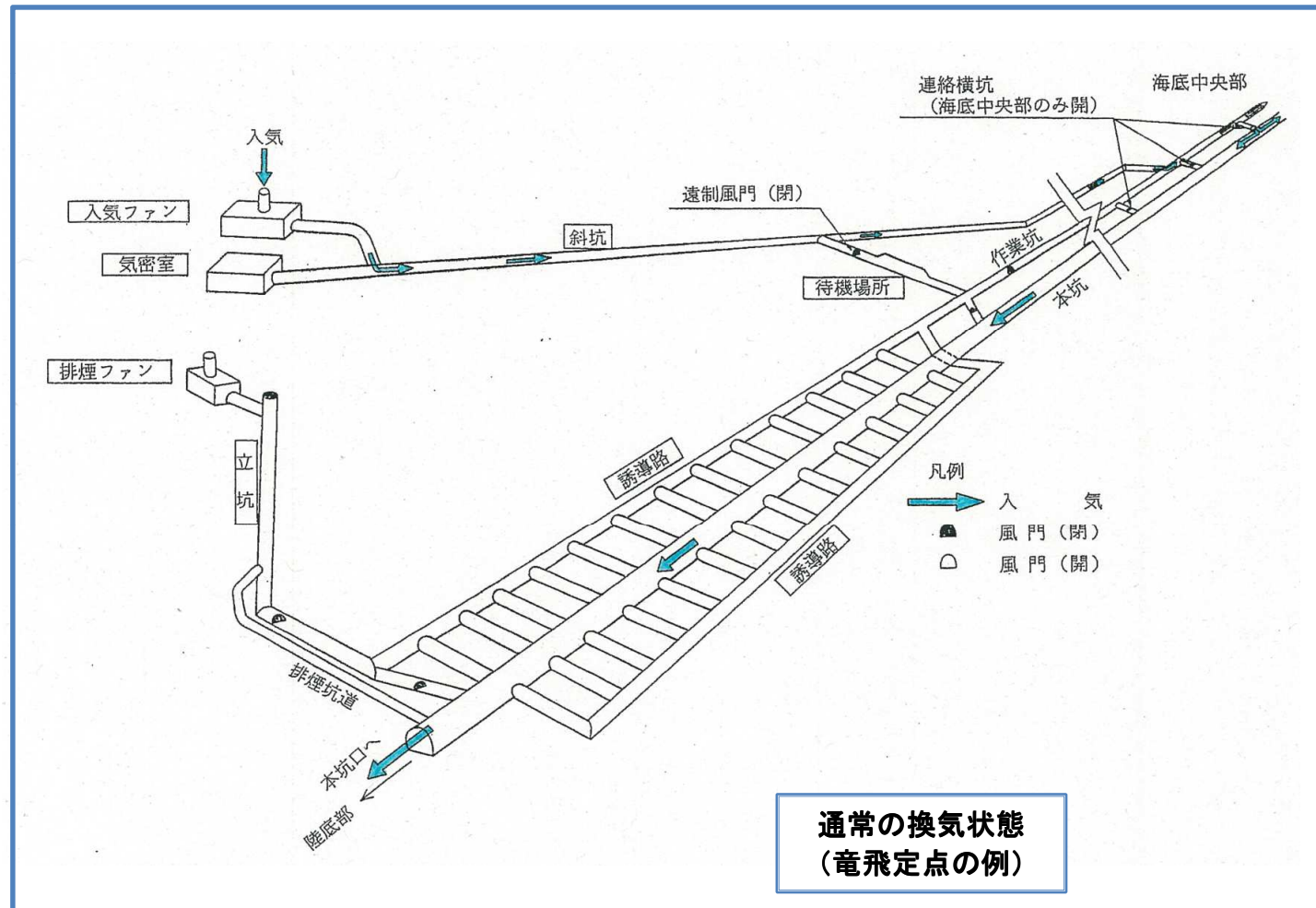
■モニターカメラ

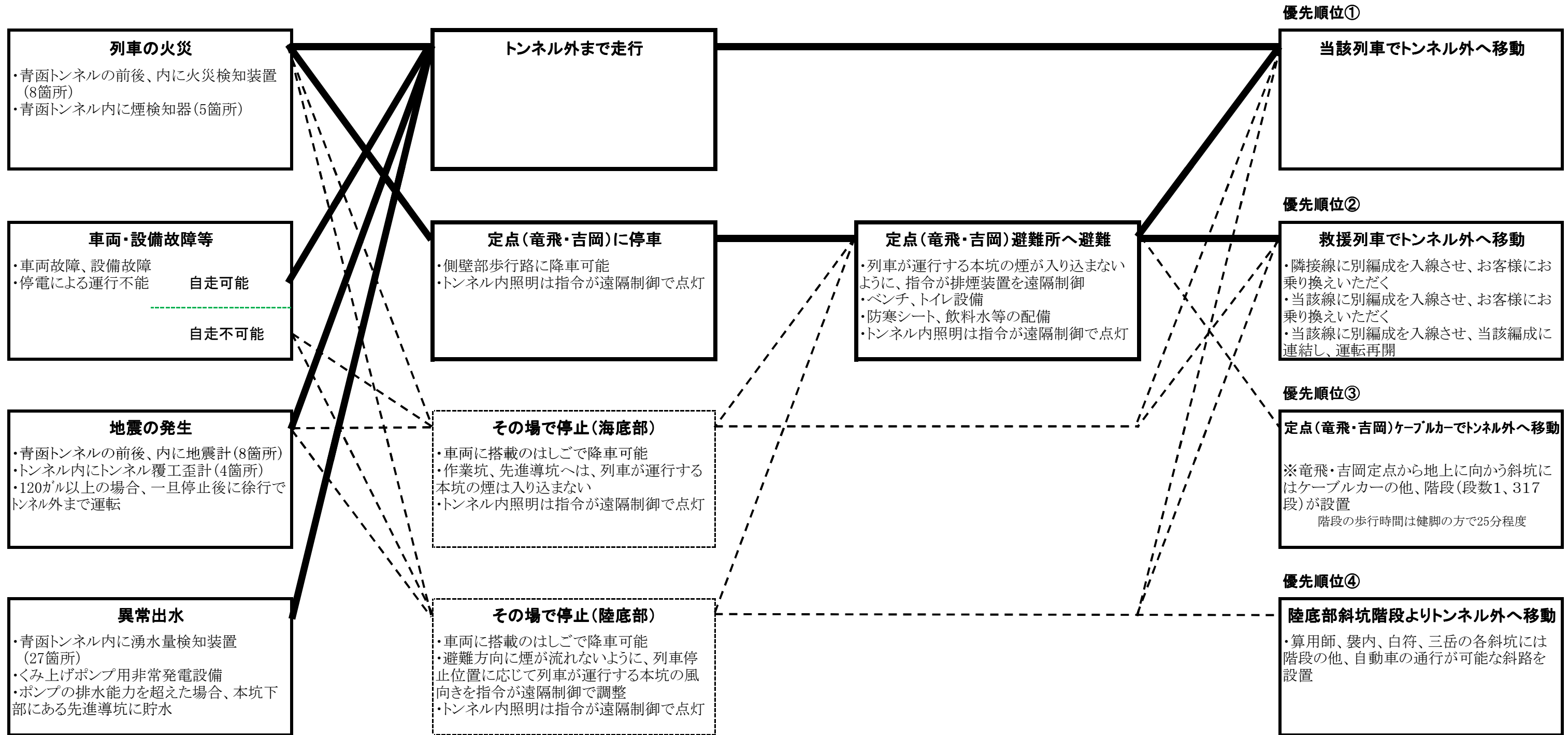


■スプリンクラー



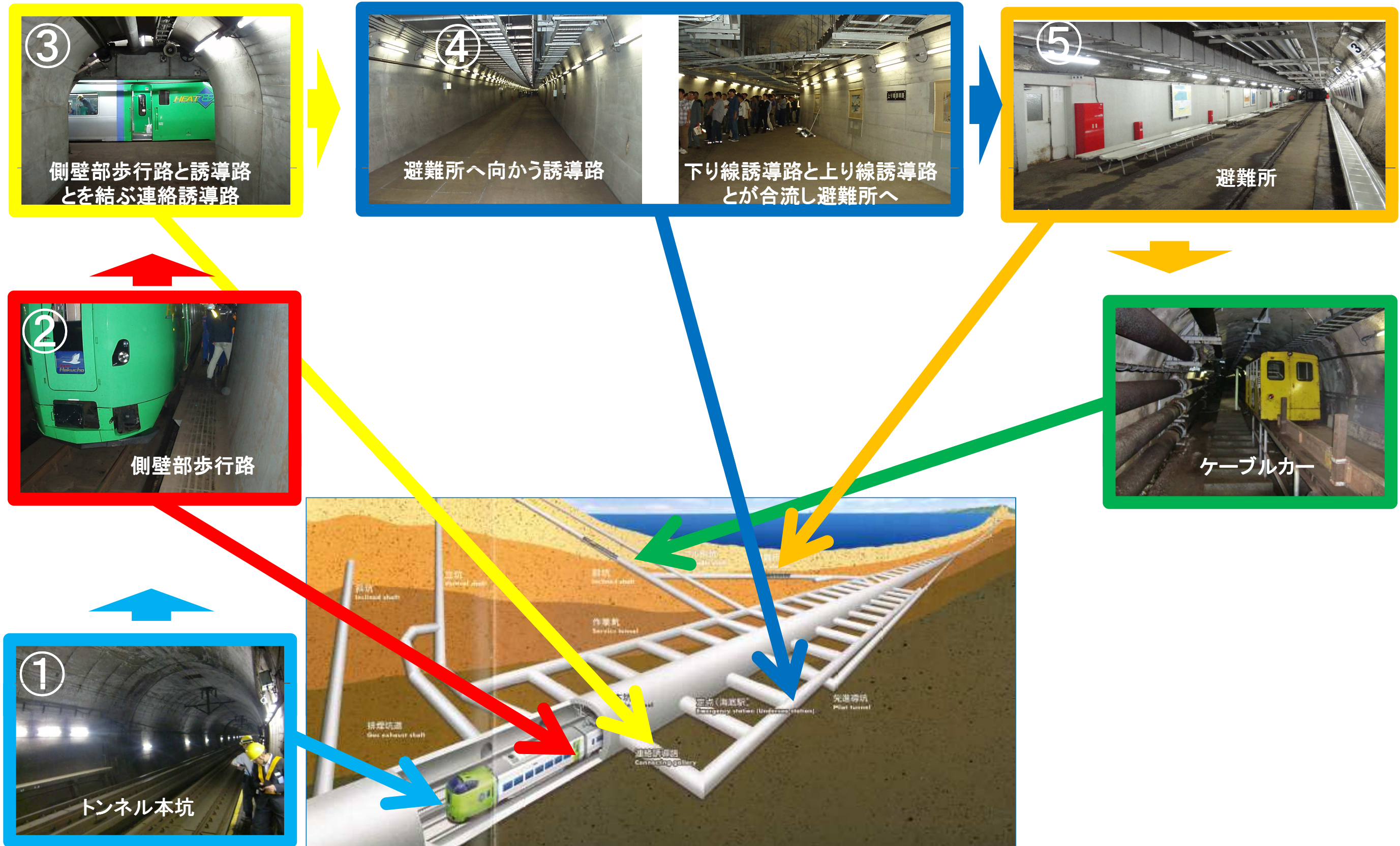
■列車火災検知設備





※ 凡例 ———— 基本的な流れ - - - - - 定点・トンネル外まで運転継続できなかった場合の流れ

※ 青函トンネル内をお客様に移動していただく事態となった場合、お体が不自由なお客様、体調不良のお客様に対してトンネル内にある保守作業用自動車等にご乗車いただくことも検討



特急スーパー白鳥34号のモータ配線が焦損した事象において 当社の調査により現段階で判明した内容について

1. 発生概況

平成27年4月3日17時07分頃、津軽海峡線 知内信号所～津軽今別駅間において、函館15時56分発 新青森行き 特急スーパー白鳥34号において、車掌が窓から車外に火花が出ているのを確認し、停止手配を行いました。その後、車内に煙の発生を認めたため、ご利用のお客様には列車から避難して頂きました。

2. 調査結果

平成27年4月4日より函館運輸所において調査を続けており、その結果以下のことが判明いたしました。

○発煙箇所の状況

1両に4台のモータが搭載されていますが、4台のモータに電気を送る電線（太さ約1.8mm）が焦損していました。また、モータも熱により変色しており、モータを冷やした後の排気を通る通路である風道（ゴム製）、排気口付近のゴムホースや配線被覆の焦損を認めています。

※車両の損傷状況、別紙参照

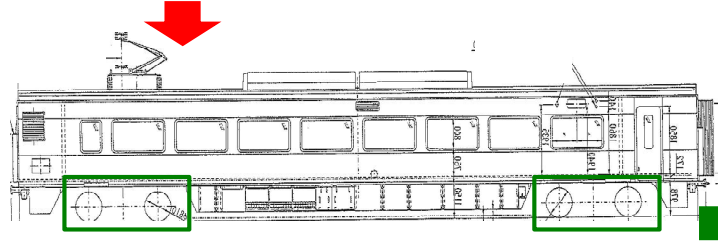
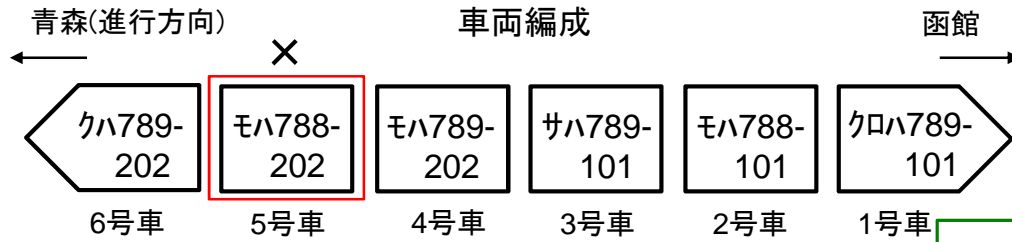
3. 推定原因

各4台のモータに電気を送る電線（各3本）に過電流が流れ、電線の被覆が焦げて発煙したものと推定しています。また、過電流により、モータが異常に発熱したことで、モータを冷やしている空気が高温となり排気され、排気風道のジャ腹（ゴム製）や空気ホース（ゴム製）を溶かしたことで、異臭と発煙を助長させたと考えています。

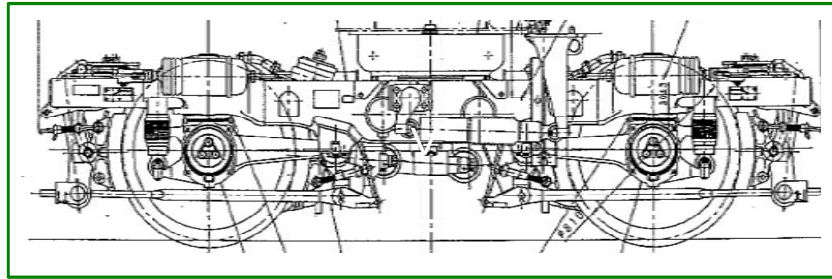
4. 今後の取り組み

当該車両については、苗穂工場に回送し、各部品の調査を継続します。また、原因究明については、第三者機関の協力を依頼予定です。

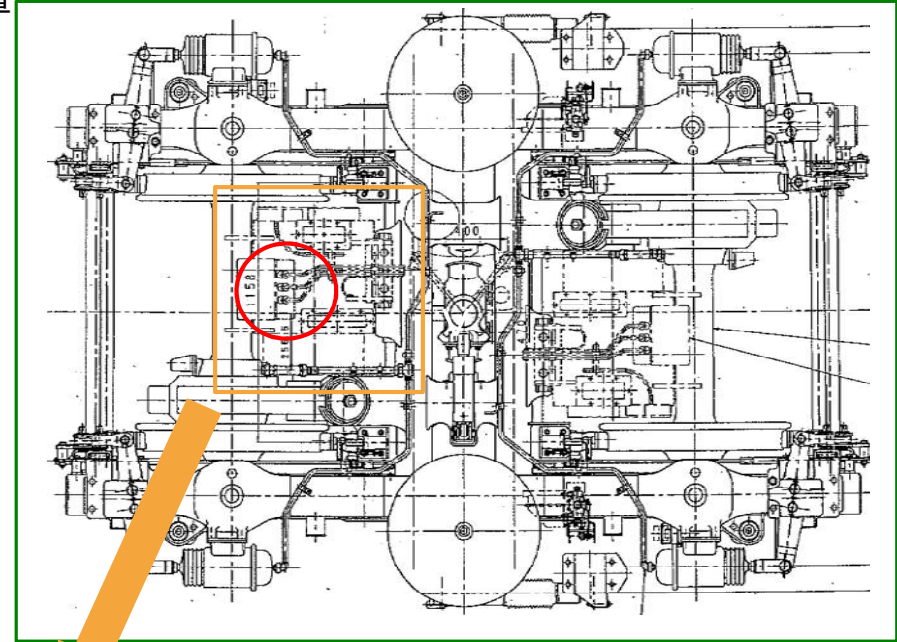
スーパー白鳥34号 5号車の車両状態



車体外観図



台車組立図(正面)



台車組立図(上面)



モータ熱変色



モータ配線・排気風道溶損



モータ配線溶損・排気風道熱変色