

平成28年2月10日

竜飛定点での合同異常時訓練中の停電の発生について

1. 概況

平成28年2月9日（火）前日23時00分～4時00分の間での、青函トンネル内竜飛定点における異常時訓練において、新青森駅から向かった救援列車にお客様（当社社員等）を避難誘導し、再び新青森駅へ戻るために移動を開始したところ、2時50分に、竜飛定点にあるセクション（架線への電源を区分する設備）箇所を救援列車のパンタグラフが通過した際に、異なる電源を検知し、しゃ断させたことにより停電が発生しました。（1）

その後、2時55分に復電の処置を行い、全ての安全確認を終了し3時9分に救援列車の運転を再開しました。

2. 原因

- ・ 竜飛定点のセクションは電源を区分する設備である。
- ・ この電源区分を制御するにあたっては、通常の新幹線は列車の在線検知を「軌道回路方式（※1）」により行っている。
- ・ しかし、今回の竜飛定点を含む青函トンネルでは、貨物列車との共用走行区間で3本のレールがあるため、「車軸検知方式（※2）」という特殊な方式を採用している。
- ・ 今回の竜飛定点は、共用走行区間であるため「車軸検知方式」の箇所として判断すべきであったが、他の新幹線同様、「軌道回路方式」として判断したため、き電延長の操作を行わなかった。

※ これまでも折り返し運転の訓練は行っていますが、全て新幹線専用区間で実施してきました。（共用区間は夜間にも貨物列車の運転があるために、新幹線を訓練運転する時間が限られている。）

- ・ その結果、セクション箇所異なる電源同士がパンタグラフを介してショートする状況となり、異常を検知し停電となった。
- ・ なお、電気の供給区分の切替えに使うことを目的とした車軸検知装置は、運転の保安（列車の衝突防止など）を司るためのものではありません。今回のように停電が発生した場合でも、その後復電することが可能となります。

※1 軌道回路方式とは、レールに微弱な電流を流し、列車が通ると車軸を通して電流が途切れることを利用し、列車の在線を検知する方式（2）

※2 車軸検知方式とは、レール近傍に設けたセンサーで、車輪の通過を検知して列車の在線を検知する方式（3）

3. 時系列

- 1 : 59頃 救援列車が竜飛定点（下り線）に到着
- 2 : 50 救援列車が新青森駅へ戻るため移動を開始したところ、
停電発生
- 2 : 55 操作により復電
- 3 : 06 車両点検および電源系統処置を終了
- 3 : 09 救援列車運転再開
- 3 : 35 救援列車が奥津軽いまべつ駅に到着
- 4 : 00 救援列車が新青森駅に到着

4. 付 記

- (1) 当該時間帯は、竜飛定点における合同異常時訓練中であった。
- (2) 救援列車は、新青森駅から下り線を走行し、竜飛定点で引き返す運行であった。
- (3) 今回のセクション箇所は、列車への電源を瞬時に切替える制御装置が設けられている。(図4)
- (4) セクション箇所が定点のホームと一致しているのは、定点においては片側停電時でもホーム付近に在線している列車への電源が前後のいずれの側からも確保できるようにするためである。
- (5) 今回と同様の制御方式が設けられたセクション箇所は、新幹線共用区間の三線軌道に3箇所（奥津軽いまべつ、竜飛、吉岡）である。
なお、今回と同様な事象が発生する可能性があるのは、吉岡定点の上り線での折り返し（逆線）運転時である。
- (6) 「軌道回路方式」と「車軸検知方式」の動作比較 (図5)

5. 今後の改善

- ・ 当社のマニュアルは、取り扱い内容によっては、新幹線専用区間と共用区間とで取り扱いが分かれているものがあります。
- ・ マニュアルを適用する際に、社員が「思い込み」で判断することを避けるために、「新幹線専用区間か共用区間か」を立ち止まって冷静に判断させるチェックリストの構築を行います。
- ・ また、他の全てのマニュアルについても、社員の思い込みを防ぐことができる内容となっているか確認を行います。

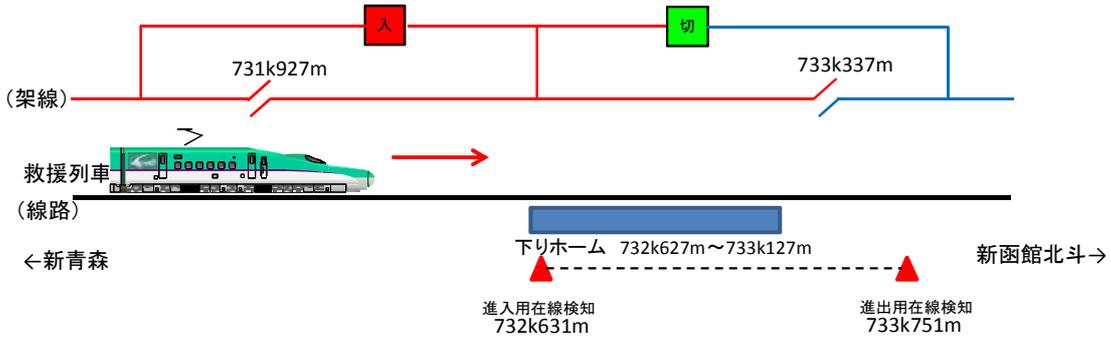
※ なお、異常時における新幹線の列車衝突防止など運転保安に関する取り扱いについては、新幹線専用区間においても共用区間においても同一の取り扱いになっています。

合同異常時訓練における停電の原因について

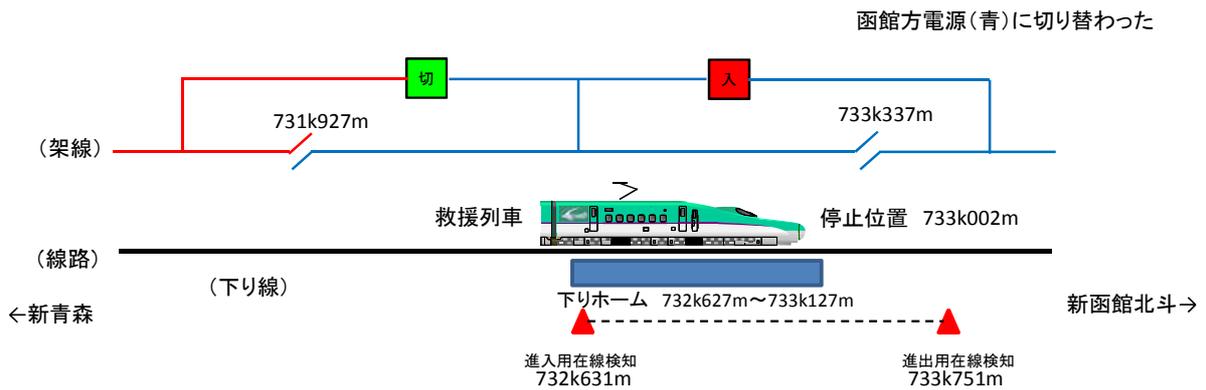
凡例

—	青森側電源
—	北海道側電源
	電源区分箇所
■	切替しゃ断器(入): プレーカー
■	切替しゃ断器(切): プレーカー

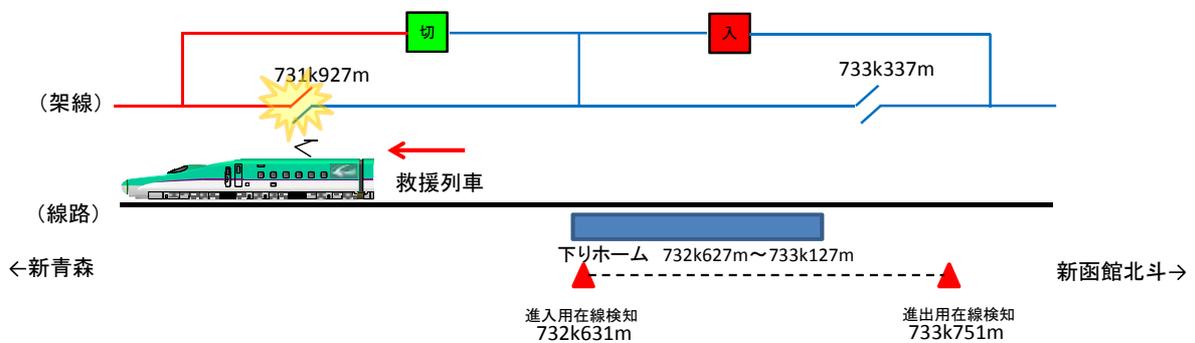
① 1:59頃 救援列車(9551B)竜飛定点進入時の状態



② 1:59頃 救援列車(9551B)竜飛定点停止時の状態



③ 2:50頃 救援列車のパンタグラフで異電源ショート発生



(参考)本来の取扱い 電源延長手配を行う

※電源区分箇所を
全て同じ電源系統とする
取扱い

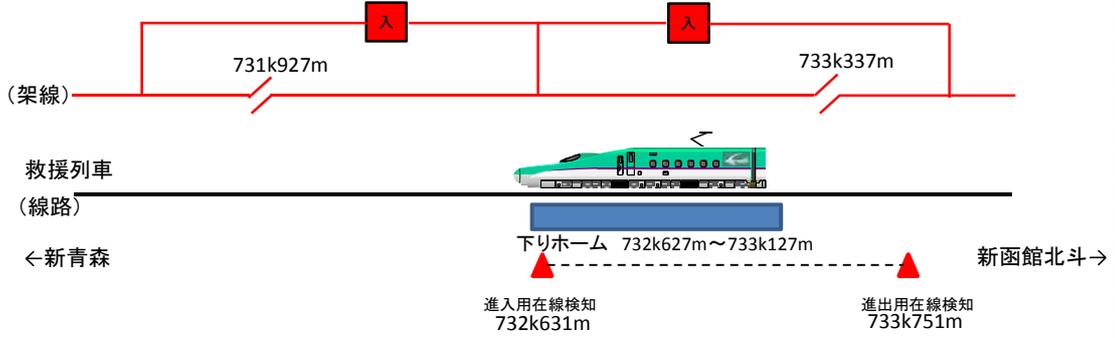


図 2

○軌道回路式き電区分制御装置の車両検知方法 (連続検知)

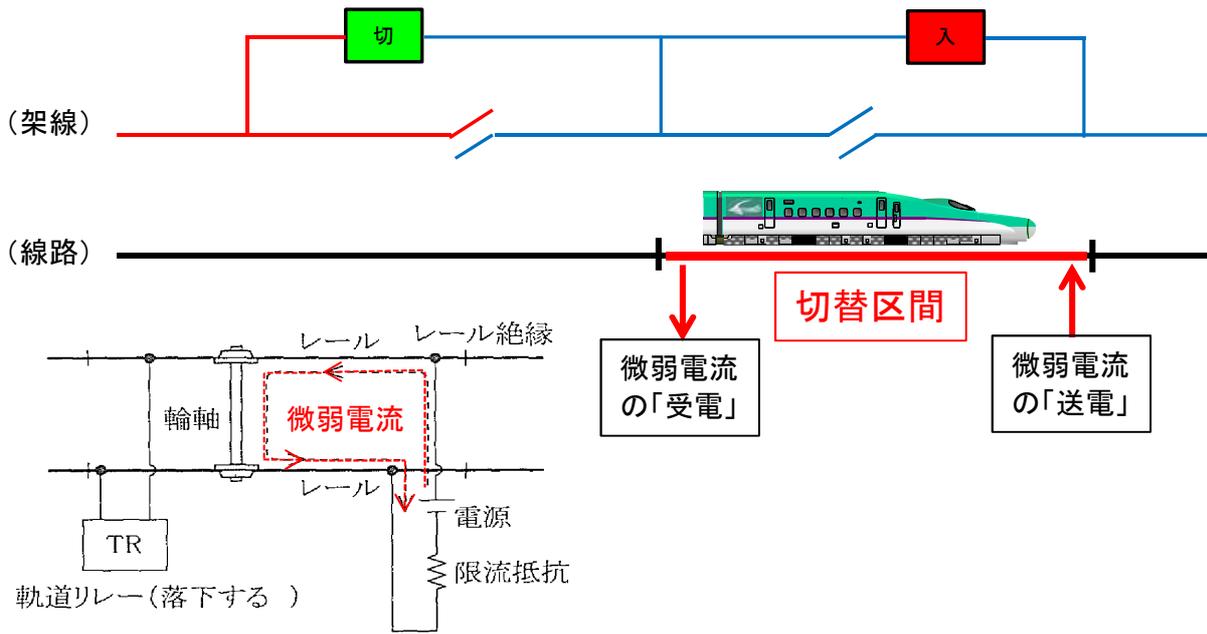
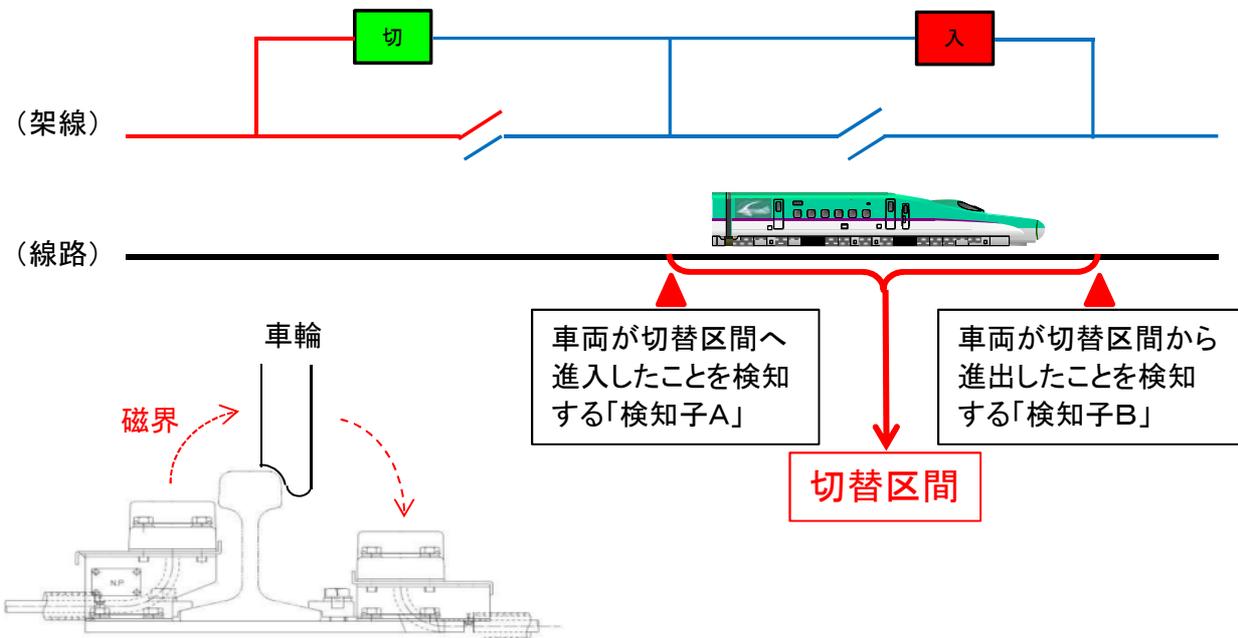


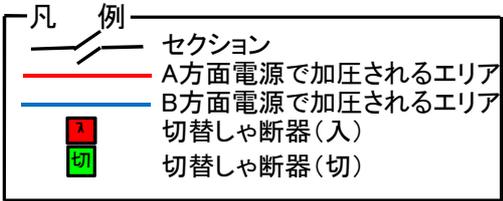
図 3

○車軸検知式き電区分制御装置の在線検知方法 (点検知を利用したチェックインチェックアウト)



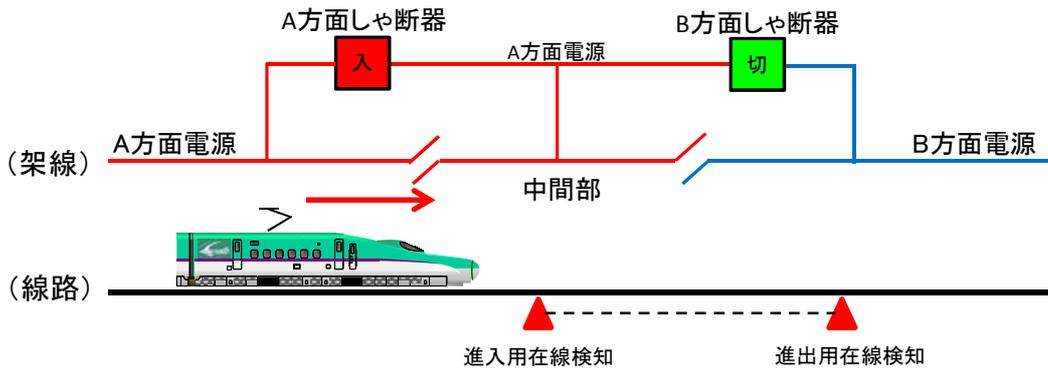
切替セクションとは

変電所、き電区分所において、異なる電源の突き合わせ箇所でも高速力行運転ができるように、2カ所のセクション(架線への電源を電氣的に区分する設備)により構成され、在線検知等と連動させて電源の自動切替が完全に行われるように設備されている



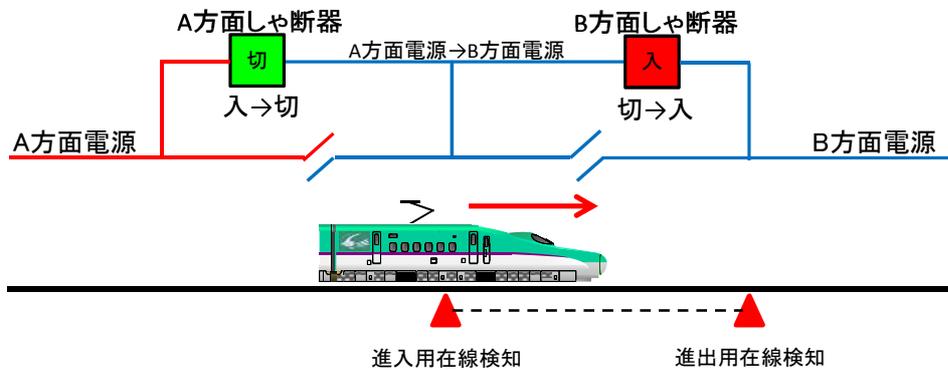
① 中間部進入時

※中間部はA方面電源



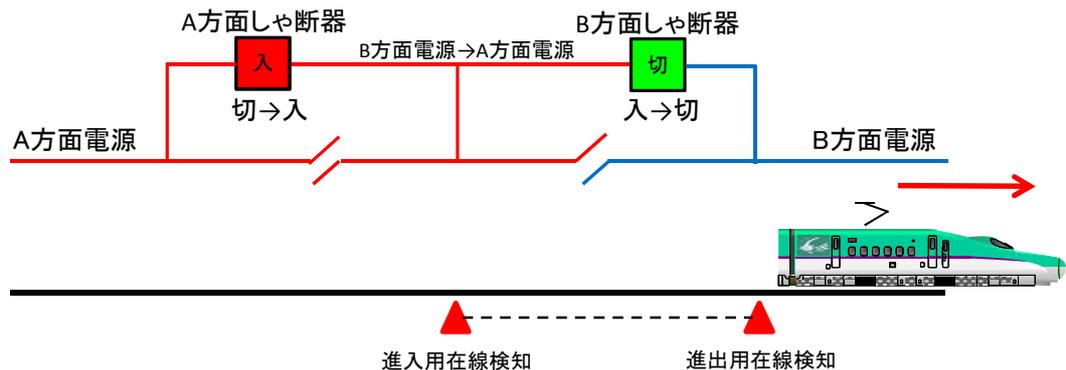
② 切替セクション通過時

※列車が中間部進入在線検知を超えた時点で電源が切り替わる(0.3秒)



③ 切替セクション通過後

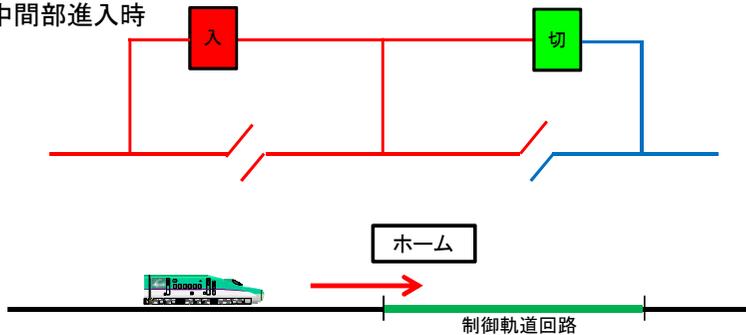
※列車が中間部進出在線検知を完全に通過した後、次列車に備えA方面電源となる



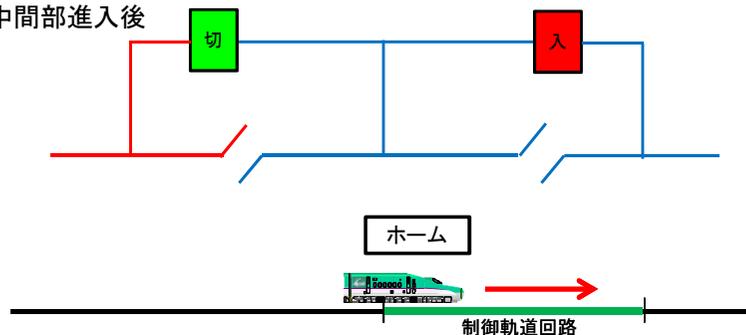
軌道回路方式と車軸検知方式の動作比較

■軌道回路方式の場合

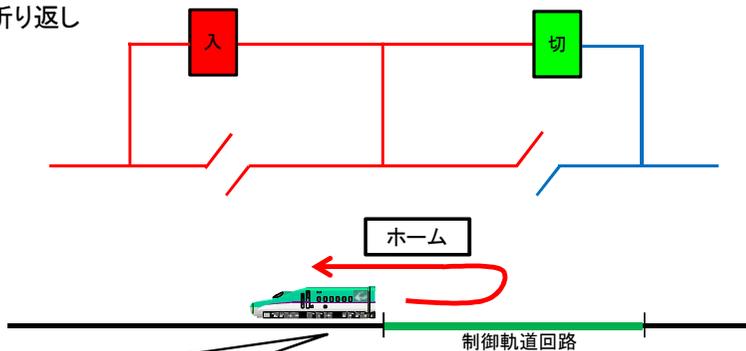
①中間部進入時



②中間部進入後



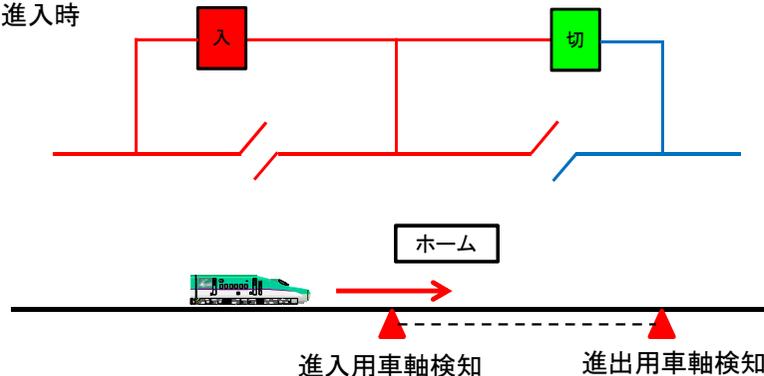
③折り返し



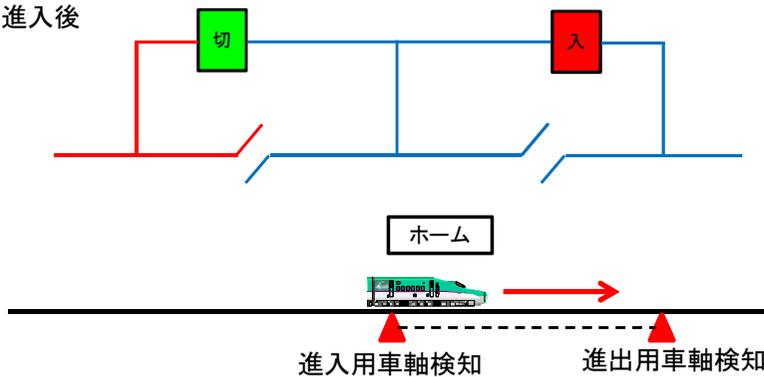
軌道回路区間を抜けたことで中間部電源が切り替わる

■車軸検知方式の場合

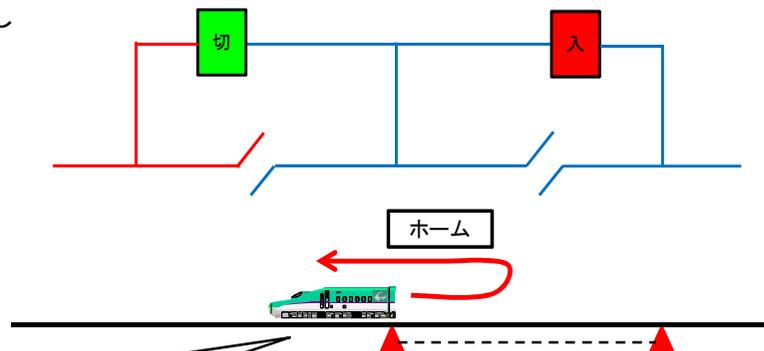
①中間部進入時



②中間部進入後



③折り返し



進入検知した車軸のため
進出検知できない

※逆方向に運転する時の車軸検知はない