

概要：X線下り本件列車(1両編成)は、平成21年12月28日(月)、ワンマン運転により始発駅を定刻(20時36分)に出発した。列車の運転士は、①駅(本駅)構内に進入した後、進路上に保守用車を認めてブレーキ操作を行ったが間に合わず、保守用車に衝突して停止した。同列車には乗客12名と運転士1名が乗車していたが、このうち乗客9名が負傷した。また、保守用車には保線係員3名が乗車しており、全員が負傷した。

保守用車(本件排モ)

ラッセル
(②駅方側)

ロータリー
(③駅方側)



▶ 本件排モは、排雪モーターカーロータリー(※1)で、本件監督者(※2)、走行に関する操縦を行う運転者及びロータリー等の操縦を行う操縦者の計3名の保線係員が乗車していた

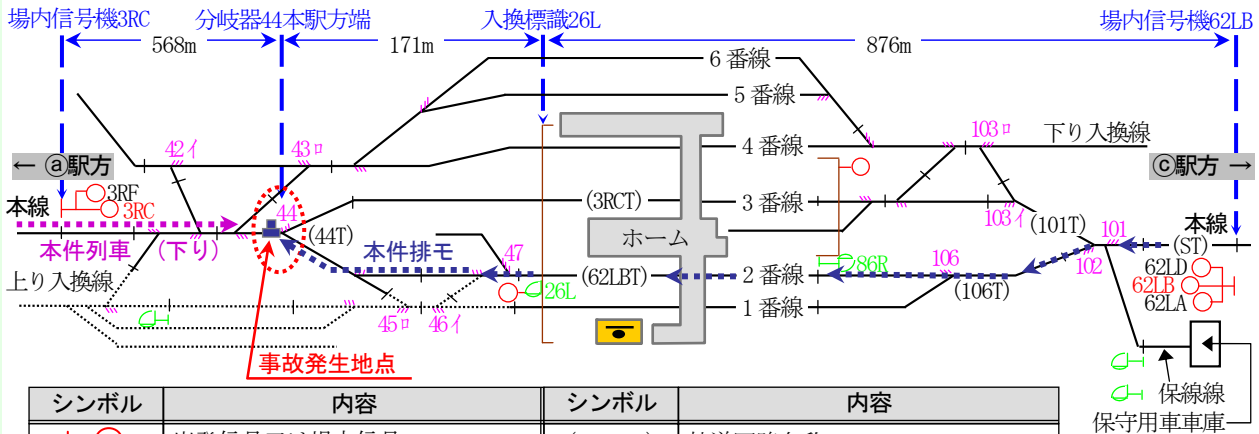
▶ 本件排モには、軌道回路(※3)の短絡による在線検知を可能にするため短絡スイッチが設けられていたが、作業中に踏切が遮断したままになることを防止したり、除雪走行中に排モの車体が浮きやすくなるために軌道回路の短絡が不安定になって信号制御へ悪影響を及ぼすことなどを防止するために、通常は短絡スイッチを切った「絶縁」状態で走行していた

※1 「排雪モーターカーロータリー」とは、軌道モーターカーの一方側に着脱可能なロータリー投雪装置を、他方側に固定式のラッセル除雪装置を装備したものをいい、本件排モは、②駅方側にラッセル、③駅方側にロータリーが取り付けられている

※2 本件監督者は保守用車使用工事監督者であり、保守用車を使用する際に発生する作業計画や移動計画を、駅などと連絡を取りながら策定するとともに、計画の実施時には、保守用車に乗務する運転者及び操縦者に対し、作業を指示し監督する者である

※3 「軌道回路」とは、レールを電気回路の一部として利用し、列車の有無を検知したり、制御のための情報を伝達する装置をいう

本駅構内の概要図

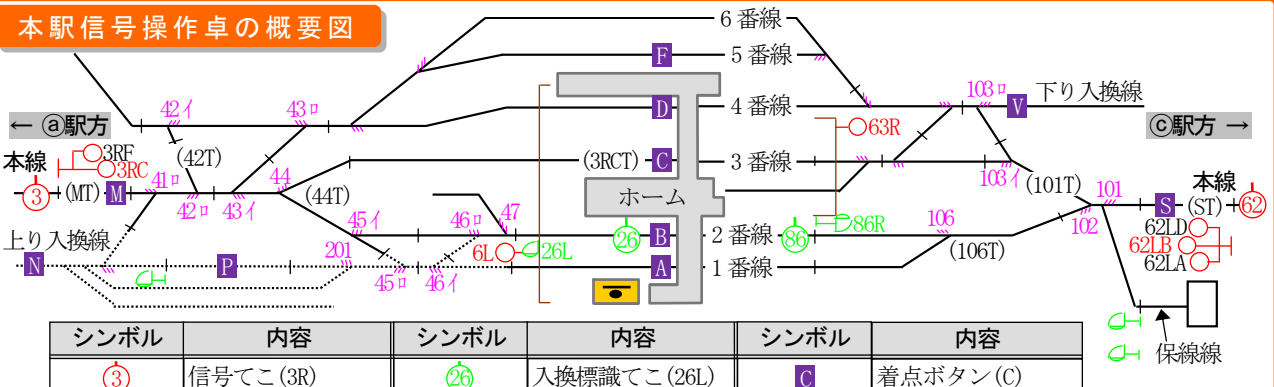


シンボル	内容	シンボル	内容
○	出発信号又は場内信号	()	軌道回路名称
◇	入換標識	+	軌道回路境界
≡	分岐器:羽根側が定位側(※4)	■	信号扱い所(駅事務室内)

※4 「定位側」とは、分岐器(ポイント)が常時開通している方向をいう

- ▶ X線は、全線単線区間で、本駅の1～5番線にはホームがあり、2番線ホームが上り本線用として、3番線ホームが下り本線用として使用されている
- ▶ 本駅構内の信号取扱いは本駅の信号扱い者が信号扱い所の信号操作卓を操作することにより行われている
- ▶ 本事故当時、本駅では、信号扱い者として、本件助役及び本件営業係(本駅信号扱い者)が、信号操作卓の操作などを行っていた
- ▶ 本駅の駅事務室からは本駅構内の全景を見渡すことができない

本駅信号操作卓の概要図

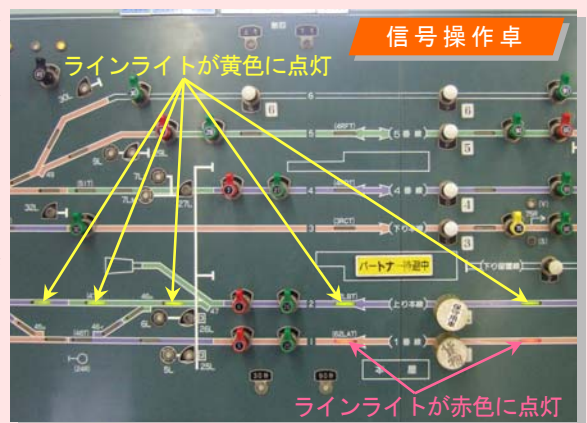


シンボル	内容	シンボル	内容	シンボル	内容
③	信号てこ(3R)	26	入換標識てこ(26L)	C	着点ボタン(C)

本駅構内における信号機及び入換標識の操作等

- ▶ 列車等を②駅方本線から3番線(下り本線)に進入させる場合の取扱い(場内3RCの設定)
 - ・信号操作卓にある信号てこ(※5)3Rを反位(※6)とし、着点ボタンCを押下する。その結果、41号ポイント(P)、42号P、43号P、44号P、45号Pが定位側に鎖錠(※7)されるとともに、場内3RCの内方(※8)の軌道回路に在線がないなどの条件が成立すると進路が構成され、場内3RCに進行を指示する信号が現示されるため、列車等は3番線に進入することが可能になる
- ▶ 列車等を2番線(上り本線)から②駅方の軌道回路MTに転線させる場合の取扱い(ルート26LMの設定)
 - ・入換標識てこ26Lを反位とし、着点ボタンMを押下する。その結果、46号P、45号P、43号P、42号P、41号Pが定位側に、また、47号P、44号Pが反位側に鎖錠されるなどの条件が成立すると進路が構成され、線路表示器付き入換標識26Lにルート26LMの開通が表示される
 - ・なお、44号Pが定位側の状態の時に、ルート26LMを設定した直後に(44号Pの転換が完了していない状態で)設定を取り消す操作を行った場合は、44号Pは反位側に転換し、その状態を保持する
- ▶ 列車等を2番線(上り本線)から②駅方の軌道回路STに転線させる場合の取扱い(ルート86RSの設定)
 - ・入換標識てこ86Rを反位とし、着点ボタンSを押下する。その結果、106号P、102号P、101号P、103号Pが定位側に鎖錠されるなどの条件が成立すると進路が構成され、入換標識86Rにルート86RSの開通が表示される

- ◆ 上記のいずれの場合も、進路が構成された際には、信号操作卓上には設定した進路を構成する軌道回路のラインライトが黄色に点灯し、ラインライトが黄色に点灯している軌道回路のうち、在線が検知された軌道回路は、ラインライトが黄色から赤色に変化する
- ◆ ポイントが鎖錠されてラインライトが黄色に点灯した際に、接近区間(※9)に軌道回路を短絡する車両が在線している場合には、「接近鎖錠」が機能して、その進路を取り消す操作を行っても一定の時間が経過するまでポイントが転換できない(接近する車両のために一定時間進路を保持する)
- ◆ また、ポイントを有する軌道回路内に軌道回路を短絡する車両が在線している場合には、「てっ査鎖錠」が機能してポイントは転換しない



- ※5 「信号てこ」とは、信号機を制御するためのこ又はスイッチをいう
- ※6 「反位」とは、定常の位置である「定位」とは逆の状態にあることで、信号てこなどは取り扱った状態をいう
- ※7 「鎖錠」とは、進路の信号機や転てつ器の動作を抑止することをいう
- ※8 「内方」とは、信号機が防護している方向をいい、「外方」とは、防護区間の手前で、信号機の現示が見える方向をいう
- ※9 「接近区間」とは、信号機外方の一定区間(ブレーキ距離に余裕距離を加えたもの)をいう

事故の経過(本件排モ以外)

事故の経過(本件排モ)

主な要因等

当初の本件排モの使用計画は、21時40分ごろ本駅2番線に到着したあと保線線に戻るものであったが、降雪があったため、本件排モが場内62LBの外方に到着したあと21時26分ごろに、2番線に到着後に5番線の除雪を行うことを、本駅側と本件排モ側の間で構内無線を使用して確認した

21時27分

本件排モが2番線に着手(※10)

※10 「着手」とは、駅信号扱い者などから承認された計画に従って作業又は移動を開始することをいい、ここでは、場内62LBの外方から2番線に進入する移動計画を開始することである

21時29分

本件監督者が、本駅に、③駅方本線の終了通告(※11)を行う

※11 「終了通告」とは、着手した計画が終了したときに、駅信号扱い者などに対し行う通告で、ここでは、2番線に進入したことにより③駅方本線の計画が終了したため、同駅方本線の終了通告を行っている

終了通告のあと、本駅信号扱いは、2番線から②駅方本線経由で5番線へ転線した場合の所要時間を本件監督者に5分と確認し、同監督者に対し変更計画では②駅方本線経由の進路構成を行うと伝える

21時31分27秒ごろ

本駅信号扱い者が、本社指令から、本件列車が②駅を1分早発したという通知を受ける

21時31分31秒ごろ

本件助役が、ルート26LMの進路設定を行い、44号Pが反位側に転換開始

21時31分35秒ごろ

本駅信号扱い者が、ルート26LMの設定を取り消す

21時31分37秒ごろ

44号Pが反位側に転換完了

- ◆ ②駅方本線経由の転線に十分な時間がなかった
- ◆ 入換標識26Lの開通などを表示させなかった

次ページへ

21時31分38秒ごろ

前ページから

本駅信号扱いは、本件監督者に再変更計画(○駅方本線経由の転線計画)を打診

本駅信号扱い者から、再変更計画の打診があった際、本件排モは2番線の除雪作業を行っていた

再変更計画の際、本駅信号扱い者と本件監督者の間に転線経路についての認識の相違が生じた

本駅側は、本件排モは○駅方本線経由で5番線に転線すると認識

本件排モ側は、5番線への転線計画は、上り入換線経由と認識

詳細は「転線経路についての認識の相違に関する分析」(13ページ)を参照

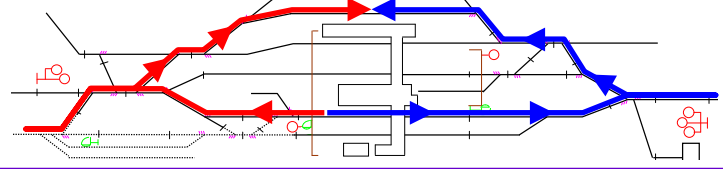
21時32分06秒ごろ

本駅信号扱い者が、ルート 86RS の進路設定を行う

転線経路についての本駅信号扱い者と本件監督者の認識

本件監督者の認識

本駅信号扱い者の認識



21時32分17秒ごろ

本件助役が、場内 3RC の設定を行い、44号Pが定位側に転換開始

これより以前に、本件排モの保線係員が目視で44号Pの開通を確認

44号ポイントが本件排モから見て開通しており進入できる状態であった

21時32分23秒ごろ

本件排モが同ポイントに進入
本件排モの前軸が正常に44号Pを通過
本件排モの後軸が44号Pを通過するとき異音が発生
44号Pが定位側に転換完了
場内 3RC が進行を指示する信号を現示

詳細は「本件排モが44号Pに進入した事に関する分析」(13ページ)を参照

本件排モの後軸が44号Pの右トングレールの先端と接触した

本件列車が本件排モの手前に停止できなかった

詳細は「本件列車のブレーキ操作が間に合わなかった事に関する分析」(14ページ)を参照

21時36分23秒ごろ

場内 3RC の信号に従って、本件列車が同信号機の内方に進入

21時37分05秒ごろ

38.8km/hの速度で走行中、本件列車の運転士が、直前で前方の本件排モに気づき、ブレーキ操作を行う

21時37分08秒ごろ

本件列車が止まりきれず32.5km/hの速度で本件排モに衝突
本件列車の乗客9名及び本件排モの保線係員3名が負傷

衝突後の本件列車と本件排モの状態



保守用車の使用に関する本件鉄道事業者(同社)の取り決め

線路閉鎖等マニュアル(保守用車使用工事監督者の取扱い)

▶ 保守用車使用の着手

・保守用車使用通告書・記録簿(通告・記録シート)に記載された予定時刻になったら、駅長に「使用開始」の着手通告を行う。着手通告では、所属、職名、氏名を相手に告げ、相手者の職名、氏名を確認する。承認番号、列車間合い等必要事項を告げ、移動がある場合は「○番線から○番線まで」と具体的に進路の要求を行う。駅長から使用の承認があったら、着手時刻を通告・記録シートに記録し、移動開始の指示を運転者に与える。

▶ 保守用車使用の終了

・通告・記録シートに記載された予定時刻または次の列車が関係停車場において到着、出発、通過する時刻の5分前までに保守用車両を保守基地などに収容して駅長に「終了」の通告を行う。終了通告では、所属、職名、氏名を相手に告げ、相手者の職名、氏名を確認する。承認番号、列車間合い等必要事項を告げる。駅長の使用終了の「了解」があったら、終了時刻を通告・記録シートに記録する。

事務連絡

▶ 荒天等において当初予定排雪仕業が変更になった場合には、駅長等と列車間合い等の打ち合わせを行った後、通告・記録シートの余白欄に駅構内排雪仕業経路を記入し、FAXで駅長等に送付すること。

▶ 通告・記録シートを発行するいとまのないときは、未記入の通告・記録シートを使用して、駅長等と列車間合い等の打ち合わせを行うこと。その際、承認番号を受けること。(未記入の通告・記録シートを携帯すること)

本駅内における取り決め

▶ 本駅構内を保守用車が移動する場合、保守用車使用の手順にしたがって保守用車の監督者が移動の着手承認を得たあとは、保守用車の運転者等が分岐器の開通状態を目視で確認しながら保守用車を移動させる。

線路閉鎖等規定

▶ 駅の信号扱い者の取扱いについても、5分前までに保守用車の使用を終了して、その旨を駅長に通告する。

事故の発生に関する分析

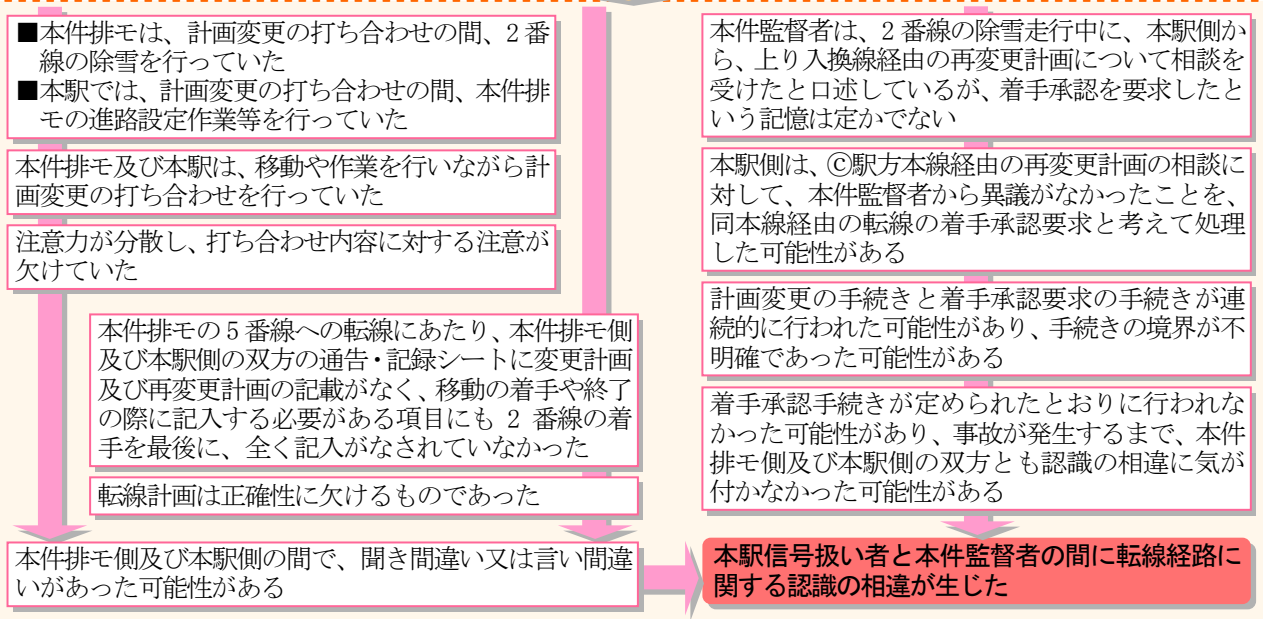
本事故は、本件排モが構内を転線するため 3 番線と 2 番線とを分岐する本駅 44 号ポイントを通している最中に、同ポイントが転換したことにより同ポイントが損傷し、同ポイント付近に停止していたところに、場内信号機の注意信号に従って進入してきた本件列車が、直前で前方の本件排モに気づき、ブレーキ操作を行ったものの止まりきれず衝突したことにより、同列車の乗客及び保線係員が負傷したものと考えられます。報告書では、本事故の発生に関与した要因について次のとおり分析しています。

転線経路についての認識の相違に関する分析

- 本駅信号扱いは、本件監督者(本件排モ)から④駅方本線経由の転線には 5 分を要すると認識した
- 本件列車の本駅到着時刻は定刻で 21 時 39 分であったが、本駅信号扱いは、本件列車が④駅を 1 分早く通過したという通知を受けていた
- 本件鉄道事業者(同社)の線路閉鎖等規定において、駅の信号扱いは、列車が通過する 5 分前までに保守用車の移動を終了することとされていた

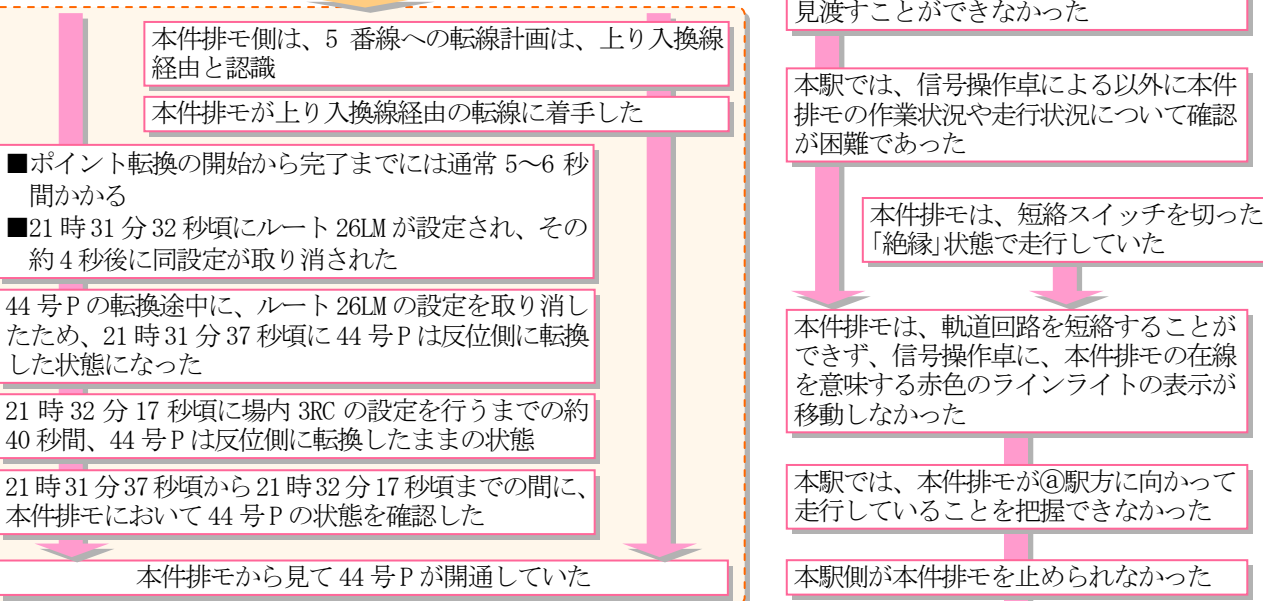
本駅では本件助役により、21 時 31 分 31 秒に、変更計画に当たる④駅方本線への進路設定(ルート 26LM)が行われたが、この時点で、本件列車が通過する 5 分前までに本件排モの移動を終了することは既に困難であった

十分な時間がない状況下で時間的に無理な転線計画の策定及び着手承認が行われることとなった可能性がある



本件排モが 44 号 P に進入したことに関する分析

本駅信号扱い者と本件監督者の間に
転線経路に関する認識の相違が生じた



本件排モが本件列車の進路上にある 44 号 P に進入した

本件列車のブレーキ操作が間に合わなかったことに関する分析

本駅信号扱い者と本件監督者の間に
転線経路に関する認識の相違が生じた

本駅側は、本件排モが◎駅方本線経由
で5番線に転線すると認識していた

本件列車を3番線(下り本線)に進入さ
せても問題ないと考え、信号操作卓で
場内3RCを設定

本件排モは、短絡スイッチを
切った「絶縁」状態で走行して
いた(※12)

場内3RCの内方の軌道回路に在線がな
い条件が成立

列車等を@駅方本線から3番線に進入
させる進路が設定され、場内3RCに進
行を指示する信号が現示された

※12 本件排モが軌道を短絡していれば、軌道回路44Tに進入した時点で44号Pは反位側の状態に鎖錠されるため、本件排モは44号Pを正常に通過でき、場内3RCは設定することができなかった

※13 「列車防護」とは、併発事故を防止するために関係列車を停止させるための措置をいう

本件鉄道事業者(同社)の「運転取扱心得」では、保守用車使用時の列車防護(※13)について、「脱線等で隣接線を支障した場合に行う」と指導しており、線路閉鎖作業を行っている区間内での列車防護は教育していなかった

本件鉄道事業者の「本駅作業内規」では、構内線で分岐器を支障した場合の処置について、携帯用信号炎管による停止手配や赤色旗を含むあらゆる手段による列車又は車両の停止手配をとらなければならないとの教育を行っていた

本件排モに乗車していた保線係員は、列車防護の必要性に気付かなかった

本駅側は、本件排モ側から44号Pを損傷したとの連絡を受けた際、列車防護による停止手配に思い至らなかった

本件排モ側及び本駅側で列車防護による停止手配が取られなかった

本件列車が場内3RCの内方に進入してブレーキ操作が間に合わなかった

◆本件排モが、44号P付近に停止後、本件列車が衝突するまで、数分程度の時間があったと考えられ、直ちに列車防護を行っていれば、衝突を避けることができたか、衝突が避けられなかったとしても衝撃を小さくできた可能性があった

◆本駅側は、本件排モ側から44号Pを損傷したとの連絡を受けた際、本件排モ側に対し、列車防護の確認又は指示を行うべきであった

本件列車の損傷状態(前部)



本件排モの損傷状態



【参考】本件排モの状態(修繕後)



再発防止に向けて

当委員会は、同種事故の再発防止の観点から、次のとおり分析しています。

同種事故の再発防止に関する分析

(1) 計画変更時の打ち合わせ方法の再確認

無線交信の際における、駅の信号扱い者と保守用車使用工事監督者の認識の相違を防止するには、通告・記録シートに必要事項を確実に記入すること及び着手承認を規定されたとおりに行うことは言うまでもないが、計画の打ち合わせ方法を再確認する必要がある。計画の打ち合わせの際に、たとえば打ち合わせを構内無線でなく対面で行うことなどにより、計画に対する認識が共有でき、計画策定の手続きと保守用車に戻ったあとに発生する着手承認要求の手続きとが明確に分離できることに加え、時間的に無理な計画の策定自体ができなくなる。

(2) 保守用車と他の列車及び車両との運転の分離

保守用車が構内の移動に着手している場合には、保守用車から終了通告があるまでの間、場内信号機を停止現示に保持して構内への列車を進入させないなど、線路閉鎖されていない営業線上に軌道回路を短絡できない保守用車が移動する危険性を充分認識し、他の列車及び車両を同時に運転することを認めないことが最も確実な対策である。この対策を確実に実施すれば、上述した対策に不備が生じた場合でも衝突が回避できるため、安全上、より確実な対策であると考えられる。

(3) 保守用車の在線検知

同社では保守用車は短絡スイッチを切った「絶縁」状態で走行しており、軌道回路短絡による在線検知ができないため、特定の軌道回路内に在線していても、それを検知して場内信号機に停止信号を現示させることや、「てっ査鎖錠」及び「接近鎖錠」を機能させることができず、駅においても保守用車の在線位置を確認することができない。安全上は軌道回路を短絡して走行することが望ましいが、保守用車の軌道短絡性能や作業上の制約から、通常の列車及び車両と同様に軌道回路を確実に短絡した状態で走行することが難しい状況もあると考えられる。しかし、このような状況にない駅の構内作業(移動を含む)の場合には、作業上は保守用車使用工事の扱い(線路閉鎖作業等)のまま、保守用車の短絡スイッチを「短絡」状態で使用することにより、各種鎖錠を有効活用できる可能性が考えられることから、それらに関する検討を行うことが望ましい。

また、短絡スイッチを「絶縁」状態で保守用車を使用するのであれば、保守用車の在線位置や移動状態を軌道回路の短絡に頼らずに駅の信号操作卓の位置で確認できるような仕組みが有効であると考えられることから、そのような技術開発を進展させることが望ましい。

(4) 関係する係員に対する基本動作の徹底

本事故時には、以下に示すような社内規定等から逸脱した作業が行われていたと考えられるが、これらは遵守すべき基本的な事柄であり、作業に際し確実に遵守されるよう、教育及び指導を徹底する必要がある。

- ① 異常時には列車防護による停止手配を最優先とすること。
- ② 次の列車が到着、出発、通過する5分前までに作業を終了すること。
- ③ 保守用車使用工事監督者が作業を行う場合には、未記入の通告・記録シートを携帯すること。
- ④ 計画に変更が発生した場合には、打ち合わせ後に余白欄に記録しFAXするか、時間的な余裕がない場合には未記入の通告・記録シートを使用して打ち合わせを行い、必要事項を通告・記録シートへ記入すること。
- ⑤ 着手通告で具体的な進路など必要事項を告げ、駅長から着手承認があったら運転者に内容を伝え移動を開始すること。
- ⑥ 自動閉そく区間においては軌道短絡器を携帯すること。

なお、営業線内で異常時の処置を行う際に、触車などを防止する措置が確実に取られるように教育・指導を再度徹底する必要があると考えられる。

また、当委員会は、これらの分析結果から、以下のとおり所見を示しました。

所見

本事故は、在線検知ができない状態の保守用車の転線計画策定や計画着手承認の手続きを構内無線を使用し行うという、最も注意を要し、安全に万全を期して臨むべき作業に対し、極めて短い時間に不確実な計画を策定し着手したうえ、異常が発生した後も適切な列車防護措置が取られなかったために発生したものと考えられる。また、その背後には、作業全般にわたり多くの問題点があったものと考えられる。

このため同社は、同種の事故の再発を防止するために、保守用車を使用した作業や保守用車の移動に関する作業を調査して実態を把握し、作業全般における問題点を抽出して対策を講じ、作業の関係者が関係する規定類を充分理解して安全確実な作業が行えるよう、安全管理体制を抜本的に立て直すことが必要である。

さらに、これらの実施に際しては、以下に示す(1)から(4)について留意することが必要である。

- (1) 駅信号扱い者と保守用車使用工事監督者が、同じ認識を共有できるような打ち合わせ方法であること。
- (2) 保守用車と他の列車及び車両との運転を分離する作業方法であること。
- (3) 保守用車の使用環境に応じ、各種鎖錠を有効活用できるように検討すること。
- (4) 関係者に対する基本動作の再徹底を図ること。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2010年12月17日公表)

<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/railway/report/RA10-6-1.pdf>

事故防止分析官の

ひとつ

報告書では、本事故における乗客の負傷について、「衝突前に安全態勢を取っていなかったことが影響している可能性が考えられることから、衝突の危険が予想され、かつ時間的な余裕がある場合には、乗客に対し何らかの手段により安全態勢を促すアナウンスが行われることが望ましい」としています。安全対策には、事故の防止に加え、事故が発生した場合の被害を軽減するための方策も含めることが大切です。