

国鉄技第 106 号
平成 20 年 3 月 7 日

各地方運輸局 鉄道部長 殿
沖縄総合事務局 運輸部長 殿

鉄道局 技術企画課長

「列車防護のあり方」及び「列車無線による交信のあり方」について

標記について、その検討結果が別添のとおりとりまとめられたので、業務の参考とするとともに、貴管下鉄軌道事業者に対し周知されたい。

<添付資料 1> 「列車防護のあり方」の検討について

- 平成 17 年 4 月 25 日に発生した JR 福知山線列車脱線事故などを契機として、同年 6 月、学識経験者等からなる技術基準検討委員会を設置し、鉄道の技術基準で求めるべき安全水準のあり方などが審議された。その中間とりまとめ（平成 17 年 11 月）において、「列車防護の方法としてどのようなあり方が望ましいのか、基本に立ち返って改めて検討し、列車防護の総合的な信頼性の向上を早急に図る必要がある。」とされたことから「列車防護のあり方」について検討を行った結果である。

<添付資料 2> 列車無線による交信のあり方について

- JR 福知山線列車脱線事故に対して、平成 19 年 6 月 28 日付けで航空・鉄道事故調査委員会から「列車無線による交信の制限」について建議がなされ、「運転士との交信の必要性を低減する方法」などの検討をすべきであるとされたことから、「列車無線による交信のあり方」の検討を行った結果である。

<添付資料1> 「列車防護のあり方」の検討について（要旨）

【 検討の結果 】

列車防護のあり方について

I. 「列車防護」のあり方

鉄道は、車両がレール等にガイドされて移動する交通機関である。そのために、鉄道においては特有の運転保安システムが確立されており、そのシステムにより保証される進路を定められた運転取扱い上のルール等を遵守して列車を運転することで高速・大量輸送が可能となっている。

一方、その進路に予期しない事態が発生した場合、それを回避するには列車を直ちに停止するしかないという他の交通機関とは異なる特性を有している。

したがって、列車脱線等の事故により併行する他の列車の進路を支障した場合には、接近してくる関係列車を「迅速」かつ「確実」に停止させる措置、いわゆる「列車防護」の方法を明確にし実行することが鉄道の運転の安全システムを確立する上においてとても重要である。

本調査研究会における「列車防護」のあり方の検討にあたっては、隣接併行する線路のある区間を対象とし、現場に即した現実的な取扱いを確立することに重点をおいた。

なお、新幹線については運転士用として車上の「保護接地スイッチ」を、地上係員用として沿線に設けた「列車防護スイッチ」を用いる新幹線固有のシステムが既に確立されており、今回の検討では対象外とした。

II. 列車防護の現状

「列車防護」については、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令（平成13年国土交通省令第151号）」第106条において、「列車の停止を必要とする障害が発生した場合は、列車の非常制動距離を考慮し、停止信号の現示その他の進行してくる列車を速やかに停止させるための措置を講じなければならない」と規定されている「措置」であり、各鉄道事業者の実施基準において具体的に定められている。

現在、各鉄道事業者において採用されている「列車防護」の方法を大別すると以下の四つのパターンにまとめられる。

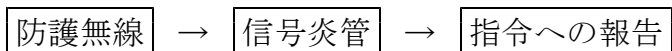
（パターン1）

防護無線 → 軌道短絡器 → 信号炎管 → 指令への報告

JR各社は、このパターンを基本としており、ワンタッチ列車防護装置（TE装置）を備えている一部の列車の場合は、緊急時にこの装置を扱うこ

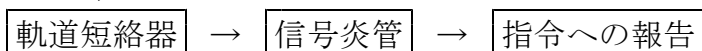
とにより防護無線の発報と同時に運転台屋根上に備えた車両用信号炎管による発炎信号が現示される。

(パターン2)



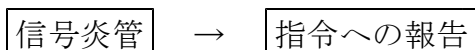
防護無線を整備しているJR以外の鉄道事業者は、このパターンを基本としているが、一部の鉄道事業者においては信号炎管の使用に先立って軌道短絡器をレールに装着する方法を採用している。

(パターン3)



防護無線を整備していない鉄道事業者の一部は、このパターンを採用している。

(パターン4)



このパターンは、従来からの方法であり、中小鉄道事業者を含めた多くの鉄道事業者がこの方法によっている。

Ⅲ 列車防護の望ましいあり方

(1) 列車防護に使用する装置・用具の比較

現在の列車防護に使用されている主要な装置や用具には、信号炎管、軌道短絡器、防護無線などがあるが、これらの装置・用具の特徴を比較してみると、おおむね次のように整理することができる。

比較表

	迅速性	確実性
信号炎管	△ 関係列車から見やすい位置に現示する必要がある。 携帯用信号炎管の場合は、列車が停止した後でなければ使用できない。	○ 乗務員の視覚に期待することになる。
軌道短絡器	○ 列車が停止した後でなければ装着できない。	○ 軌道が短絡されたことの確認ができない。
防護無線	◎ 走行中から使用することができる。 また聴覚に訴えるものである。	○ 関係列車が止まったかどうかはわからない。

各鉄道事業者においては、こうした装置・用具の特徴を考慮し、線区の実情に応じてこれらを組み合わせて実用に供している。

(2) これからの列車防護システムのあり方

高速かつ高密度な列車運転を行っている線区での列車防護は、迅速性を最優先に考える必要があることから、これからの列車防護システムは、列車無線の使用を前提として、次のように構築して行くことが望ましい。

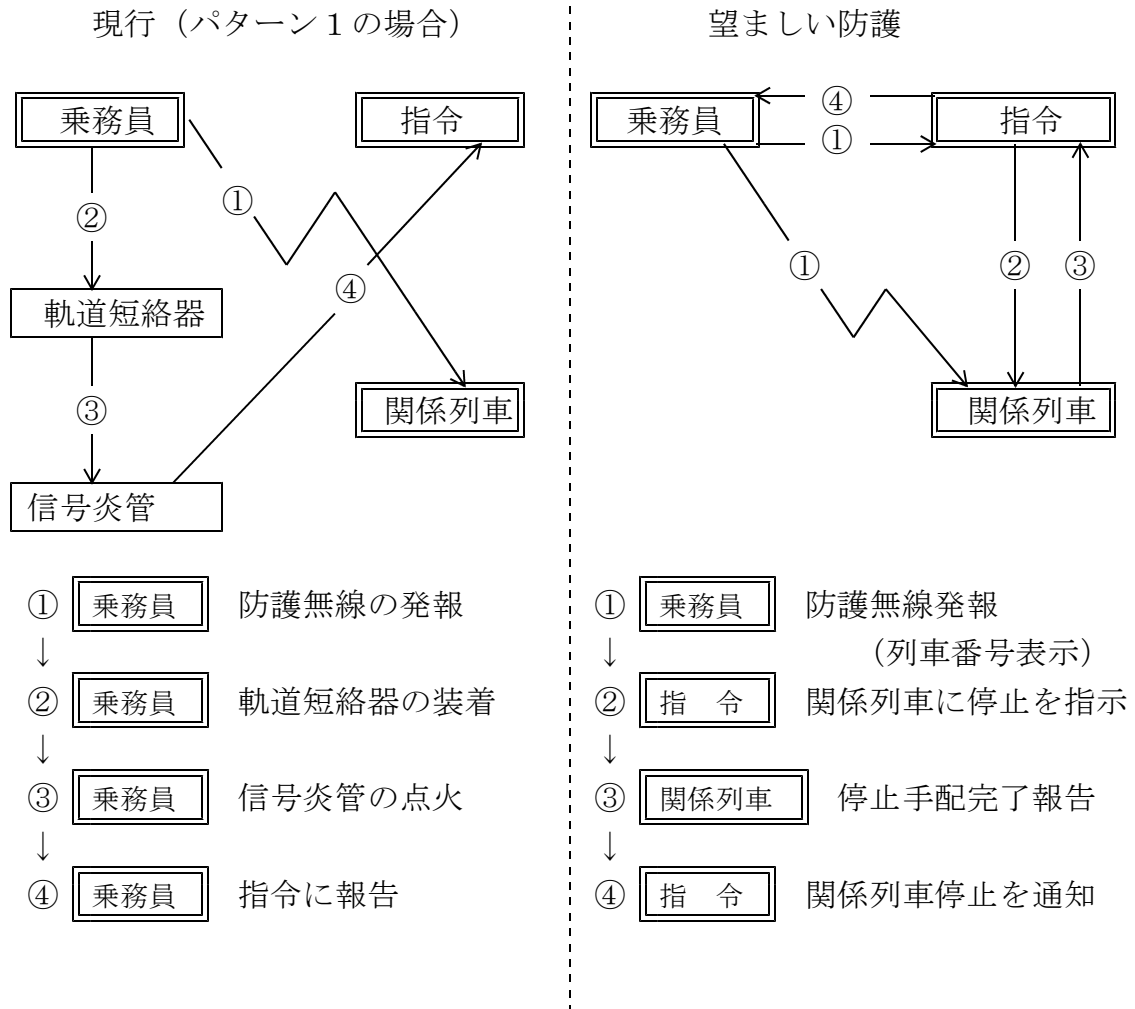
- ① まず、防護無線を使用して、接近してくる関係列車に停止信号を現示すると同時に、発報した列車を自動的に運転指令に知らせる。
- ② 運転指令は、直ちに列車無線により停止をすべき関係列車に停止を指示する。
- ③ 運転指令から停止の指示を受けて停止手配をとった関係列車の乗務員は、その旨を運転指令に報告する。
- ④ 運転指令は、発報した列車の乗務員に対して関係列車が停止した旨を通知する。
- ⑤ 発報した列車の乗務員は、④の通知を受けたときは、列車防護の目的での信号炎管等の使用は省略することができる。

上記列車防護システムにおいて、防護無線による関係列車への停止手配だけよりは、運転指令から列車無線により関係列車に停止を指示すれば、確実性を更に向上させることができる。その際、防護無線を発報した列車の列車番号等が自動的に運転指令に表示され瞬時に発報した列車を特定できるのが理想的ではあるが、そのような機能がなくても列車無線を活用して、防護無線を発報した運転士が発報したことを運転指令に報告したり、運転指令において、発報したことをゾーンで認知できる場合も確実性の向上に十分貢献できるものと考えられる。

他の鉄道事業者の線路と隣接する区間における列車防護については、隣接鉄道事業者同士が同一の周波数による防護無線を使用して他社線の防護もしようとした場合、隣接区間でないところでの防護発報により本来防護の必要のない他社線の列車まで止めることもあり得るため、同一周波数の防護無線を用いるより必要な区間に限界支障報知装置等の地上側設備を整備する等、実態に即した現実的な対処方法を隣接鉄道事業者同士で考え対応すべきである。

なお、高速・高密度線区以外の線区については、信号炎管を主にした列車防護の方法でも十分対応は可能である。

列車防護の手順



(3) 今後の検討課題

現在考えられる技術を念頭に望ましい列車防護のあり方について検討を行ってきたが、今後、技術の進展を期待して、

- ① 防護無線の信頼性の向上
- ② 簡易な携帯形防護無線機の開発
- ③ 実用的な脱線検知システムの開発

が望まれる。

<添付資料2>列車無線による交信のあり方について（要旨）

○ 鉄道事故調査報告書の考察について

福知山線列車脱線事故の鉄道事故調査報告書について、「認定した事実」等における内容から得られた知見について、次のとおり考察する。

【輸送指令員が担当線区の状況を把握できていない】

輸送指令員の口述：

車掌との交信終了後（本事故発生時）に、本件運転士に呼びかけたことについては、伊丹駅の前方に踏切道がないということを知らなかったため、踏切道の無遮断や遮断し放しのおそれがあると考え、踏切道との位置関係を聞こうとしたものである。

○指令員は、担当する線区の線路配線はもとより、信号機の建埵位置、駅の所定停止位置と踏切道との位置等に関する十分な線路見学を実施するとともに、指令所には、関係する図表等をいつでも活用できる状態に整備することが重要である。

○踏切の無遮断が懸念される場合は、関係列車を停止させる手配を行うことが先決である。その後、必要な事項について簡潔に交信する。

○これらを実施するためには、指令員に対して業務に関わる基本的な事項の指導の徹底が必要である。

【所定停止位置行き過ぎや列車遅延が発生したことの把握を運転中に行う必要性】

京橋車掌区長の口述：

所定停止位置行き過ぎ等の異例な事象が発生したとき及び列車の遅延が発生したときには、できるだけ速やかに輸送指令員に報告するよう指導していた。本件列車が伊丹駅～尼崎駅間を走行している時に、伊丹駅における所定停止位置行き過ぎ及び列車の遅延を本件車掌が報告したことについては、同駅出発から次の停車駅である尼崎駅到着まで時間があるので、当然のことである。

○運転士と車掌が同一周波数の無線機を使用し、車掌と運転指令の無線交信の内容を運転士が常に傍受している現状においては、運転状況記録装置等の活用や乗務終了後の報告で事足りる内容などについては、車掌との交信であっても、運転士に対する余分な心理的動揺が生じることを配慮して、努めて運転中の詳細な交信は避けるべきである。

○列車の遅延が発生したときの運転指令への報告については、運行管理装置等を活用することにより、運転指令からの呼び出しの低減の観点から効果が期待できるため、これらの装置の機能を精査した上で、運転指令と運転士間の迅速に連絡すべき事柄の整理が必要である。

○ 列車無線の交信のあり方について

1. 列車無線活用の現状

近年、列車の運行管理が運転指令を中心として行われるようになってきており、列車の運転に関わる事項の変更等の運転士への通告・指示は、列車集中制御装置の導入などの施策と相まって、従来の駅長を介して行う方法から、列車無線を活用して運転指令から直接運転士に行うようになってきている。

また、運転士が列車の運転に関わる線路等の鉄道施設や沿線の異常な状況を認めた場合の運転指令への報告、運転指令から実際に現地を走行している運転士への状況確認依頼などにおいても、運転指令と運転士間において、列車無線を活用している。

このように、列車無線は、運転指令と運転士間における運転等に関わる事項の通告・指示等を迅速に行う装置として、極めて重要な役割を果たしている。

現在の列車無線の活用状況をみると次のような事項がある。

(1) 運転指令と運転士間の交信

○運転指令からの通告・指示

①運転の取扱いに関わる通告・指示

- ・列車の運転時刻の変更
- ・列車の運転線路の変更
- ・列車を臨時に徐行
- ・信号機の故障の場合の予告、運転方法・手信号等に関すること
- ・閉そく方式又は閉そく区間等の変更
- ・退行運転実施
- ・地震、異常気象の発生
- ・踏切遮断桿折損、異常動揺など異常事象発生情報に対する現地確認依頼
- ・ホームドア、ＩＴＶ等駅設備の不具合発生

②運転整理等に伴う事項の通告・指示

- ・列車抑止、順序変更、運休、折返し駅変更、車両交換
- ・旅客流動（特定イベント開催時のホーム多客）

○運転士から運転指令への報告

- ・異常時発生の状況報告（防護無線発報、ＡＴＳ異常動作、車両故障、踏切遮断桿折損、異音・異常動揺、信号機故障、架線異物付着、沿線火災、公衆の線路内立入り など）
- ・運転指令からの確認依頼に対する状況報告
- ・運転台の特定スイッチ（ＡＴＯ→ＡＴＣ、ＡＴＣ開放）の取扱い

(2) 運転指令と車掌間の交信

○運転指令からの通告・指示

- ・上記（１）に掲げた事項のうち、車掌の運転取扱いに関係する事項、旅客への案内等に関する事項
- ・運転士との交信ができない場合、異常時で運転士が現地に赴き不在の場合、列車走行中の運転士に対する通告・指示は車掌を介して行うとしている場合などのときの

運転士への伝達依頼

- ・その他 不審物、遺失物の確認等の依頼

○車掌から運転指令への報告

- ・異常時発生状況報告（急病人発生、旅客トラブル、不審物発見、車両不具合、異音・異常動揺、架線異物付着、公衆線路内立入り など）
- ・運転指令からの確認依頼に対する状況報告

2. 列車無線の活用に関する留意事項（一般論）について

○運行の安全に関する情報は、運転指令と運転士間の授受が極めて重要である。

○列車無線による列車の運転に関わる通告・指示には、指示された時点から適用すべきもの又は前途のある地点若しくは時期から適用すべきものなど、その内容により多種多様であり、指示内容の確実な伝達を期するため、要点を明確にした簡潔な内容で指示することが重要である。

○運転指令と運転士間における列車無線の活用は、前項の活用状況からも明らかのように、迅速な連絡手段としてきわめて重要な役割を果たしており、その活用にあたっては、その状況に応じて必要な情報の的確な伝達及び収集への配慮が望まれる。

○精確な列車運行状況をリアルタイムに指令員が把握できる装置がない現状において、運転指令は、交信対象列車が停車中であるか否かの判断は困難である。従って緊急を要する事項、重要な事項の指示等については、緊急停止又は抑止の手配により行うことも必要である。また、運転指令は、駅進入時や出発時など運転士の注意力の阻害やブレーキ手配の遅れなど勘案し、通告・指示の内容に応じて、交信可能な状況になったら応答するよう指示するなど、列車の安全な運行を妨げることのないよう配慮する必要がある。

○運転通告等を文字で送信し、運転士がそれにより確認することについては、列車の運転に支障しないような配慮が必要がある。

○運転指令から運転士に対して必要な情報を車掌を介して行う場合（運転士が出られないとき）にあっては、運転士の走行中の交信を低減するという効果が期待できる。通告・指示内容には、運転方法・手信号等に関する事など、専門的かつ的確な伝達が必要なものもあり、車掌を介することによる新たなトラブルが生じないように十分な事前検討や実施場面での教育が必要である。なお、車掌の運転取扱いに関する業務は、運転士とはその内容が異なるため、運転指令と運転士間の情報の授受に関する車掌の活用は、おのずから限定されたものとならざるをえない。

（検討項目）

- ・車掌を介して伝達する対象事項
- ・伝達内容が理解できるための指導

（ ※運転指令から受領、そして運転士への伝達という2つの場面があり、簡潔明瞭な伝達
※車掌が理解しやすい用語の使用 など ）

3. 建議で出された設備の導入事例について【列車運行回数が多く、信号現示確認等に要する運転士の負担が大きい線区等】

① 精確な列車運行状況をリアルタイムに輸送指令員が把握できる装置

○ 個々の列車の位置、速度、その他の状況を運転指令がリアルタイムにわかり、列車が停止中であつた必要性の判断に寄与する装置の導入事例

→ 導入事例は、ない。

② 運転通告等を文字で送信し、列車停止中に運転士がそれを見ることができ装置

○ 現在、通告等を文字で送信し、運転士がそれを見ることができ装置の導入事例

→ 導入事例は、次のとおり。

※ 「在来線デジタル列車無線システム」 東日本旅客鉄道（株）

このシステムには、通告システム、運行情報システム、車掌用A T O S情報システム、車両故障情報伝送システムから構成されている。

このうち、通告システムについては、これまでの音声通話による輸送指令からの指示（通告）を文字転送で乗務員室にあるモニター画面に表示する。また、ダイヤの変更や災害時の速度規制がコンピューターから直接乗務員に伝わり、迅速で確実な情報伝達を実現することで、列車ダイヤの早期回復を目指している。

- ・ モニター画面は運転士の正面右寄りに位置し、情報受信の際は、画面左上部に「運転通告」表示のフリッカー及びキンコンとのチャイムが鳴動する。
- ・ この装置で連絡できることについては、現在試行期間であり音声による連絡を併用（音声の基本）している。
- ・ 運転士の受領確認は、画面下部の受領確認ボタンの扱いによる。

※ 「P型列車無線システム」 九州旅客鉄道（株）

このシステムには、総合指令から乗務員へのデータ送信が可能な機能があり、指令員が伝送卓にて通告情報を作成・送信することにより、運転台にモニター画面で表示の他、「運転通告伝送券」、「事故情報」、「一般情報」がプリントアウトされ、伝達できる装置である。

- ・ モニター画面は、運転士のほぼ正面（車種により位置異なる）に位置し、受信の際はピッ、ピッと音声表示がある。
- ・ 「運転通告」、「事故情報」、「一般情報」が運転士の正面下側のプリンターからプリントアウト（レシート大の大きさ）され出てくる。
- ・ この装置で連絡できることについては、音声による連絡は行わない。
- ・ 運転士の受領確認は、受領の確認ボタンの扱いによる。

※ 「運転通告システム」 首都圏新都市鉄道（株）

輸送指令からの指示（通告）を文字伝送で乗務員室にあるモニター画面に表示するものであり、正常時の運転情報のほか、故障発生時の処置情報、規制災害時の運転規制、徐行などの指示を文字伝送でモニター画面に表示する装置である。

- ・ モニター画面は運転士の正面に位置し、情報受信の際は、画面が通告画面に切り替わ

るほか、左上部に赤色「運転通告」表示がフリッカーする。

- ・この装置で連絡できることについては、音声による連絡は行わない。
- ・運転士の受領確認は、受領確認ボタンの扱いによる。

4. まとめ

列車無線は、運転指令と乗務員相互間で列車の安全運行に関して、指示・連絡の必要が生じたときに使用して、迅速かつ確実な情報を交換できる装置として重要な役割を果たしている。

列車無線の活用にあたっては、列車の運転、旅客への対応など、その状況に応じて必要な情報の的確な伝達及び収集への配慮が望まれる。

運転指令は、運転士が、駅進入時や出発時などで即交信に感じられないときは、交信可能な状況になったら応答するよう指示するなど、列車の安全な運行を妨げることのないように配慮する必要がある。なお、緊急を要する事項、重要な事項の指示等については、緊急停止又は抑止の手配により行うことを考える必要がある。

運転指令から運転士に対して必要な情報を車掌を介して行う場合（運転士が出られないとき）にあっては、通告・指示内容には、運転方法・手信号等に関する事など、専門的かつ的確な伝達が必要なものもあり、車掌を介することによる新たなトラブルが生じないように十分な事前検討や実施場面での教育が必要である。なお、車掌の運転取扱いに関する業務は、運転士とはその内容が異なるため、運転指令と運転士間の情報の授受に関する車掌の活用は、おのずから限定されたものとならざるをえない。

運転通告等を文字で送信し、運転士がそれにより確認することについては、本来の前方確認が疎かにならないよう配慮が必要である。

運転指令は、列車無線等を効果的に活用した情報収集と的確な状況判断、正確でわかりやすい指示を行うことが重要である。

上記のことの趣旨を理解し、効果的に的確に必要な交信ができるよう、運転指令員と乗務員相互間における無線使用に関わる基本的な事項の指導の徹底が必要である。なお、列車無線の機能が十分発揮できるよう指令員、運転士及び車掌といった関係者間の定期的な教育訓練が重要であり、列車無線の録音装置等の活用により指令員及び乗務員でその内容を聞き直すなど、相互研鑽を行う取り組みが望まれる。