

RA2016-6

鉄 道 事 故 調 査 報 告 書

I 九州旅客鉄道株式会社 日南線 南方駅～木花駅間
踏切障害事故

II 長野電鉄株式会社 長野線 善光寺下駅～本郷駅間
踏切障害事故

平成28年7月28日

本報告書の調査は、本件鉄道事故に関し、運輸安全委員会設置法に基づき、運輸安全委員会により、鉄道事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会
委員長 中橋 和博

《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

II 長野電鉄株式会社 長野線
善光寺下駅～本郷駅間
踏切障害事故

鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：長野電鉄株式会社

事故種類：踏切障害事故

発生日時：平成28年3月3日 6時27分ごろ

発生場所：長野県長野市

長野線 善光寺下駅～本郷駅間（複線）

五所久保踏切道（第4種踏切道：遮断機及び警報機なし）

長野駅起点2k418m付近

平成28年7月4日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長 中橋和博

委員 松本陽（部会長）

委員 横山茂

委員 石川敏行

委員 富井規雄

委員 岡村美好

1 調査の経過

1.1 事故の概要	長野電鉄株式会社の長野線長野駅発信州中野駅行き3両編成の下り普通第507列車の運転士は、平成28年3月3日（木）、善光寺下駅～本郷駅間を走行中、五所久保踏切道（第4種踏切道）に進入しようとしている歩行者を発見し、直ちに非常ブレーキを使用した。同列車は同歩行者と衝突した。 この事故により、歩行者1名が死亡した。
1.2 調査の概要	本事故は、鉄道事故等報告規則第3条第1項第4号に規定する踏切障害事故であり、‘踏切遮断機が設置されていない踏切道において発生したものであって、死亡者を生じたもの’であることから、運輸安全委員会設置法施行規則第1条第2号ハに定める調査対象となった。 運輸安全委員会は、平成28年3月3日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の鉄道事故調査官を指名した。 北陸信越運輸局は、本事故調査の支援のため職員を現場等に派遣した。 原因関係者から意見聴取を行った。

2 事実情報

2.1 運行の経過	(1) 列車の概要 長野線 長野駅発 信州中野駅行き 普通第507列車 3両編成 ワンマン運転 (2) 運行の経過 列車の運転士の口述によると、列車の運行の経過は概略次のとおりであった。 列車は下りの始発列車で、善光寺下駅を定刻（6時26分）に出
-----------	--

	<p>発し、本郷駅に向けて速度約70 km/hまで力行で運転した。その後、惰行で運転中だったので、事故発生時の速度は65～70 km/hだったと思う。五所久保踏切道（長野駅起点2 k 4 1 8 m、以下「長野駅起点」は省略し、「本件踏切」という。）の善光寺下駅方約50 m位置に差し掛かったとき、左側（車両は前から数え、前後左右は列車進行方向を基準とする。）の市道（長野中82号線）に、黒っぽい厚手の上着を着た歩行者を確認した。このとき、まだ歩行者は本件踏切の外にあり、本件踏切に正対するような格好で線路に向かってゆっくりとした歩調で歩いてきていたので、衝突回避のため、直ちに非常ブレーキを扱い、気笛吹鳴を行った。しかし、間に合わず、列車前面の中央付近で衝撃音がし、本件踏切で歩行者とぶつかったことが分かった。普通は、気笛を鳴らされれば、一瞬こちらを振り向くなり、体を引くなりできるだけ早く動こうと思うが、歩行者にそのような素振りは一切なく、気笛を吹鳴しているにもかかわらず、ゆっくりとした歩調で、前というか下というか、歩く方向だけを見ながら本件踏切内に入ってきた。</p> <p>最初に歩行者を確認した市道（長野中82号線）は、本件踏切の善光寺下駅方約50 m位置まで来ないと、左側に建っている民家などに視界が遮られるため、列車の運転席から確認することができない。事故発生時刻ごろの周囲の様子は、太陽はまだ昇っていなかったが、人の存在を認識できる程度の明るさであった。</p> <p>(3) 運行状況の記録</p> <p>本件列車には、運転状況記録装置及び列車前方を撮影する映像記録装置は設置されていない。</p>																
<p>2.2 人の死亡、負傷の状況</p>	<p>死亡：1名（歩行者） 負傷：0名 （列車：乗客約100名、運転士1名が乗車）</p>																
<p>2.3 鉄道施設等の概要</p>	<p>(1) 本件踏切の概要</p> <p>踏切長：11.0 m、踏切幅員：1.8 m、踏切交角：90°</p> <p>踏切見通距離^{*1}</p> <table border="0"> <tr> <td>列車から踏切</td> <td>305 m（上り線の善光寺下駅方）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>308 m（下り線の本郷駅方）</td> </tr> <tr> <td>通行者から踏切</td> <td>53 m（歩行者進入側）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>16 m（歩行者進出側）</td> </tr> </table> <p>列車見通距離^{*2}</p> <table border="0"> <tr> <td>本件踏切の歩行者進入側から見た列車の見通し</td> <td>108 m（下り線の善光寺下駅方）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>84 m（上り線の本郷駅方）</td> </tr> <tr> <td>本件踏切の歩行者進出側から見た列車の見通し</td> <td>60 m（上り線の本郷駅方）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>24 m（下り線の善光寺下駅方）</td> </tr> </table> <p>踏切道の舗装 木（敷板）</p>	列車から踏切	305 m（上り線の善光寺下駅方）		308 m（下り線の本郷駅方）	通行者から踏切	53 m（歩行者進入側）		16 m（歩行者進出側）	本件踏切の歩行者進入側から見た列車の見通し	108 m（下り線の善光寺下駅方）		84 m（上り線の本郷駅方）	本件踏切の歩行者進出側から見た列車の見通し	60 m（上り線の本郷駅方）		24 m（下り線の善光寺下駅方）
列車から踏切	305 m（上り線の善光寺下駅方）																
	308 m（下り線の本郷駅方）																
通行者から踏切	53 m（歩行者進入側）																
	16 m（歩行者進出側）																
本件踏切の歩行者進入側から見た列車の見通し	108 m（下り線の善光寺下駅方）																
	84 m（上り線の本郷駅方）																
本件踏切の歩行者進出側から見た列車の見通し	60 m（上り線の本郷駅方）																
	24 m（下り線の善光寺下駅方）																

*1 「踏切見通距離」とは、（列車から）列車の運転席より当該軌道の踏切道を見通し得る最大距離、及び（通行者から）道路通行者が道路中心線上1.2 mの高さにおいて踏切道を判別し得る最大距離をいう。

*2 「列車見通距離」とは、踏切道と線路の交点から踏切道外方の道路中心線上5 m地点における1.2 mの高さにおいて見通すことができる列車の位置を、踏切道の中心線から列車までの距離で表したものである。

道路交通量 0台/日 (三輪以上の自動車)
 0台/日 (二輪)
 10台/日 (軽車両 (自転車を含む))
 20人/日 (歩行者)

交通規制 なし

鉄道交通量 110本/日

以上、長野電鉄株式会社 (以下「同社」という。) の資料による。

(写真1 見通しの状況 (列車から歩行者)、写真2 見通しの状況 (歩行者から列車) 参照)

(2) 事故現場付近の線路の状況

本件踏切付近の線形は、2k116mから2k649mまでが直線、2k162mから2k556mまでが10%の上り勾配である。

なお、本件踏切付近の勾配を有する直線区間での列車の最高運転速度は80km/hである。

(3) 本件踏切の周辺道路状況

本件踏切に接続している道路は、歩行者進入側が道幅約2.6mの市道 (長野中82号線 : 以下「市道82号線」という。) で、本件踏切に接するような形で線路と並行して設置されており、本件踏切の周辺のみ約4.1mに拡幅されている。歩行者進出側の道幅は約1.2mと踏切道の幅員より狭く、奥行きは約1.5mで、民家があるため行き止まりとなる。同社によると、この道は歩行者進出側にある民家のための専用道 (私道) とのことであった。

一方、本件踏切の歩行者進出側には、幅員約0.7mの線路と並行する通路がある。この通路は、本件踏切から本郷駅方約21.4m位置までが同社の私有地で、これに連続してコンクリート舗装の通路 (民家の私有地) が約18mあり、本件踏切から本郷駅方にある学校前上踏切道 (第1種踏切道) と交差する長野中102号線 (以下「市道102号線」という。) に接続していた。なお、これらは近隣住人に通路として使用されていた。

(4) 本件踏切の周辺にある踏切道の状況

本件踏切の周辺には2箇所第1種踏切道がある。特に、学校前上踏切道は、本件踏切から本郷駅方に約44m離れた比較的近い位置にある。

本件踏切の周辺にある踏切道の概要を、表1に示す。

表1 本件踏切の周辺にある踏切道の概要

踏切道名称	鐘 ^{かね} 鑄 ^い 川 ^{がわ}	学校前上
キロ程	2k241m	2k462m
本件踏切までの距離	約177m	約44m
種別	第1種	第1種
踏切幅員	0.9m	3.6m
踏切長	8.0m	8.0m

踏切道の舗装	木 (表面は縞鋼板)	木 (表面は縞鋼板)
道路交通量 (三輪以上の自動車) (二輪) (自転車を含む軽車両) (歩行者)	— — 34台/日 130人/日	392台/日 17台/日 283台/日 336人/日 (うち、車いす及びシニアカー：2人/日)
交通規制	A規制*3	規制なし

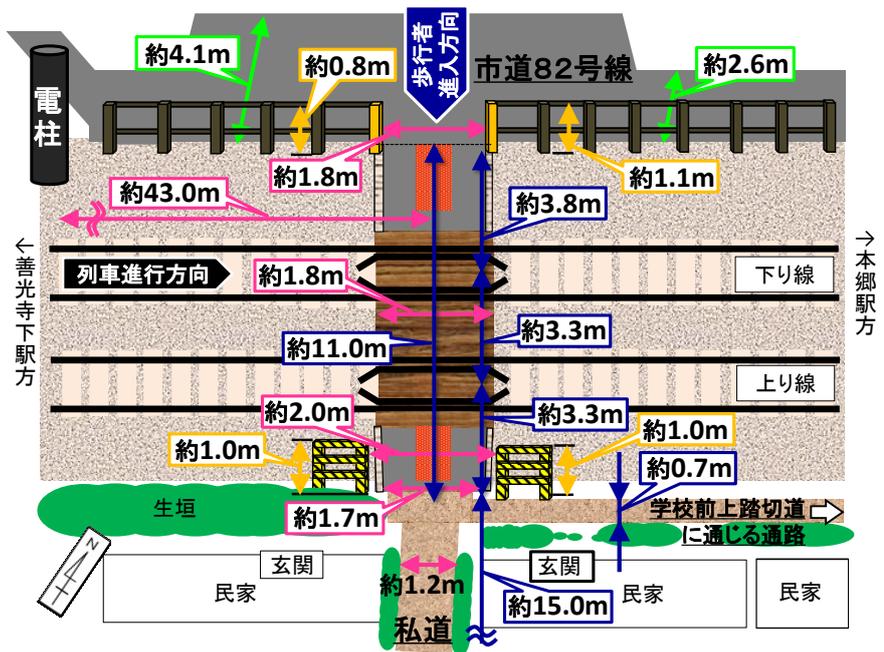


図1 五所久保踏切道の主要な寸法

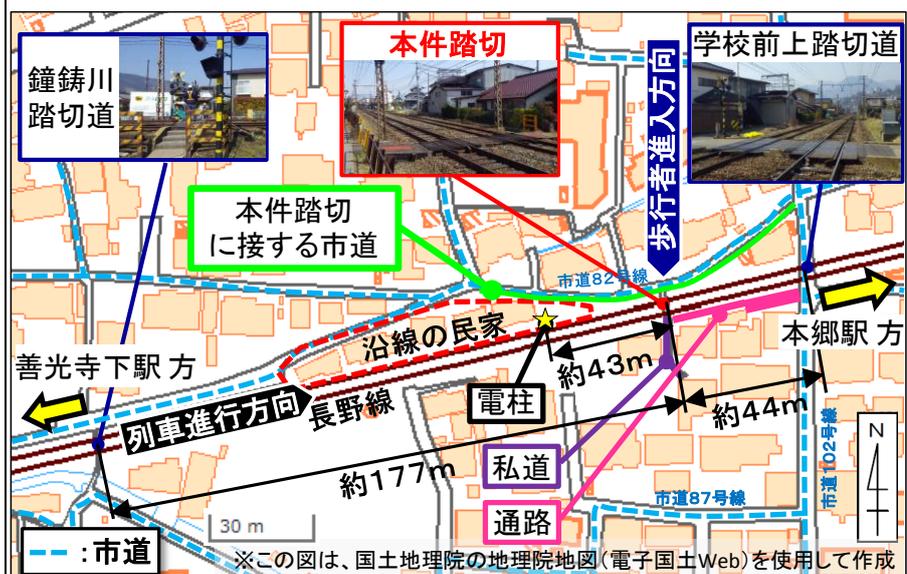


図2 五所久保踏切道周辺の道路状況

*3 「A規制」とは、自動車の全面通行禁止のことを示す。

	<p>(5) 鉄道車両の概要</p> <p>車種 直流電車（直流1500V）</p> <p>記号番号 デハ8502（1両目）</p> <p>車両重量 36.0t</p> <p>同社によると、列車の非常ブレーキの減速度（計画値）は4.5 km/h/s、空走時間は1.0秒とのことであった。</p>
2.4 鉄道施設等の損傷状況	<p>(1) 鉄道施設</p> <p>本件踏切内には、本事故による損傷は認められなかった。一方、学校前上踏切道（2k462m付近）から列車停止位置（2k514m付近）までの間の下り線のレール頭頂面には、本件列車の非常ブレーキにより生じたとみられるレール長手方向の荒れ及び金属の移着が認められた。</p> <p>(2) 鉄道車両</p> <p>1両目には、前面貫通扉下部に打痕及び床下に装架されているATS車上子*4の取付部に曲損が認められた。また、2両目及び3両目の車輪踏面には非常ブレーキにより生じたとみられる線条の滑走痕、フラット痕が多数認められた。</p> <p>（写真3 軌道の損傷箇所、写真4 車両の損傷箇所 参照）</p>
2.5 乗務員等に関する情報	<p>(1) 運転士 男性 45歳 甲種電気車運転免許 平成6年12月22日</p> <p>(2) 歩行者 女性 46歳</p>
2.6 気象	晴れ
2.7 その他の情報	<p>(1) 本件踏切付近の見通し状況の調査結果</p> <p>① 列車から見た見通し状況</p> <p>事故後に、下り線の見通しについて、鐘鑄川踏切道から本件踏切までの線路内を徒歩で調査したところ、鐘鑄川踏切道からでも、目視で本件踏切を確認することができた。しかしながら、本件踏切と接する歩行者進入側の市道82号線は、沿線の民家などにより視界が遮られて確認することができず、2k345m（本件踏切の善光寺下駅方約73m位置）まで接近しなければ、市道82号線の様子を確認することはできなかった。なお、この位置は地上約1.5m高さからの見通しであるため、列車運転台から市道82号線までの実際の見通しは、これより長い可能性がある。</p> <p>② 歩行者から見た見通し状況</p> <p>同社によると、事故後に再測定した本件踏切の歩行者進入側から見た列車見通距離は、下り線（本件事故時の列車接近方向）は本件踏切の善光寺下駅方約43m位置に建植されている電柱や沿線の民家などにより見通しが遮られるため108m、上り線は下り線沿線の民家に遮られるため84mとのことであった。なお、上下線の見通し距離は、歩行者の位置が本件踏切に近づくにつ</p>

*4 「ATS車上子」とは、車両の床下にレールから一定の範囲内の高さを持って取り付けられる装置であり、ATS車上子がATS地上子の上部を通過する際に、電磁的な結合によって、地上側の情報を車両に設けられたATS受信機に送り込む機能を有している。

	<p>れ、共に長くなる状況であった。</p> <p>(2) 本件踏切周辺の第1種踏切道の動作記録 鐘鑄川踏切道の踏切ジャーナル^{*5}には、3(2)で後述する事故発生推定時刻の少し前である6時26分28秒から6時27分10秒まで、踏切警報装置が正常に動作していたことを示す記録が残されていた。一方、学校前上踏切道には記録装置が設置されていないため、踏切ジャーナルは入手できなかったが、同社によると、通常、鐘鑄川踏切道の警報音鳴動に続いて、学校前上踏切道の警報音が鳴動するとのことであった。</p> <p>(3) 第1種踏切道の踏切制御子の設置位置 下り線の踏切動作を開始するための踏切制御子の設置位置は、鐘鑄川踏切道と学校前上踏切道は共に鐘鑄川踏切道の善光寺下駅方にあり、この位置を列車最前部の輪軸が通過すると踏切動作は開始する。また、同じく下り線の踏切動作を停止するための踏切制御子は、鐘鑄川踏切道、学校前上踏切ともに、それぞれの踏切道の本郷駅方にあり、この位置を最後部の輪軸が通過すると踏切動作は停止する。同社によると、鐘鑄川踏切道の踏切動作が停止したときの1両目最前部位置から本件踏切までの距離は約94mとのことであった。</p> <p>(4) 本件踏切の騒音環境 本件踏切は閑静な住宅地の中にあり、近くには小学校や保育園がある。このため、本件踏切の歩行者進入側に接する市道82号線には、普通自動車及び二輪車に対して時間帯通行規制があり、交通量は市道102号線と比較すると少ない。また、2.3(4)に記述したように、本件踏切の前後には、遮断機と警報機を有する第1種踏切道があり、本件踏切で両踏切の踏切警報音を聞くことができた。</p> <p>(5) 本件踏切の整備状況 本件踏切は、同社の軌道・土木施設に関する実施基準に基づき整備されており、踏切注意さくの黄色の塗色も鮮明であった。</p> <p>(6) 本件踏切における事故歴 同社によると、昭和55年以降では、本件踏切における踏切障害事故発生の記録は存在しないとのことであった。</p> <p>(7) 気笛吹鳴標識の設置状況 同社の運転取扱に関する社内規程によると、本件踏切周辺は気笛吹鳴標識の設置箇所に指定されていないため、上下線ともに気笛吹鳴標識は設置されていない。</p> <p>(8) 事故発生時の状況 同社によると、本件列車の乗客3名は、事故発生翌日に、事故発生時の状況を以下のとおり述べているとのことであった。これによると、事故発生時には「ファーーン」という2～3秒くらいの警笛（気笛）が鳴り、ほぼ同時に、「緊急停車します」という車内放送があった。その後、すぐにぶつかったような衝撃があり、縦にコ</p>
--	--

*5 「踏切ジャーナル」とは、踏切制御装置の記録のことで、列車検知、警報機、遮断機などを制御した情報が、日付及び時刻とともに記録されたものである。

トンと揺れたような衝撃などがあった、とのことである。

(9) 列車の停止位置

同社によると、事故発生時は2 k 5 1 5 m付近に列車の最後部がある状況で停止していたとのことであった。この停止位置は、運転士が最初に歩行者を確認した位置から約1 4 6 m本郷駅方の位置であった。

(10) 事故発生時の太陽の位置と高度

国立天文台公式ホームページのコンテンツ「こよみの計算」によると、本件踏切付近における事故発生時の太陽の方位角は99.6°、高度角は1.8°であった。

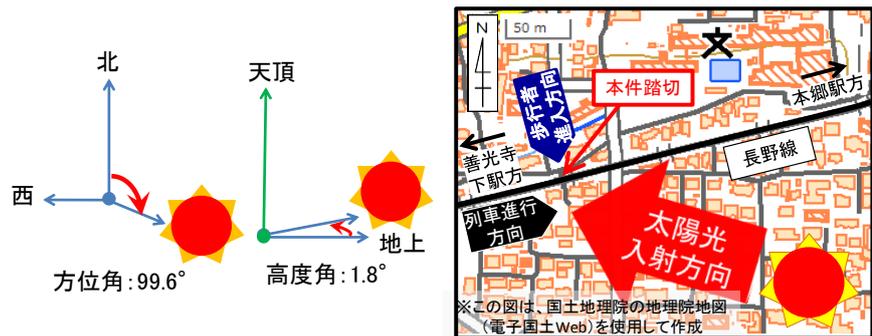


図3 事故発生時の太陽の位置

(11) 第4種踏切道の統廃合に向けた同社の取組

同社によると、第4種踏切道を対象に廃止・改良に向けた自治体への申入れを行っており、平成元年以降、廃止した踏切道が10箇所、第1種へ改善を行った踏切道が9箇所、通行規制の変更（B規制*6→A規制）を行った踏切道が1箇所の実績があるとのことであった。また、平成9年から10年にかけて踏切死亡事故が多発したことを受け、長野電鉄踏切道事故防止対策推進連絡会議を設立し、特に、第4種踏切道の廃止・改良に向けて協議を行ってきたとのことであった。本件踏切周辺では、平成16年に本件踏切の近くに存在していた第4種踏切道1箇所を廃止している。

しかしながら、本件踏切に関しては、廃止又は第1種踏切道への格上げについて関係者と協議を実施した記録はなかった。これについて同社は、本件踏切の進出側にある民家の関係者が出入りする際、本件踏切を通行できなければ本件踏切の進出側にある民家以外が有する私有地を通ることになるため、民家までの別の通路を確保することができなければ、本件踏切を廃止することは難しいと考えているとのことであった。

平成27年3月31日現在、長野線における踏切道の数は以下のとおりである。

第1種踏切道：87箇所（17箇所）、第3種踏切道：0箇所、
第4種踏切道：36箇所（1箇所）、計：123箇所（18箇所）

※（ ）内の数値は、複線区間（長野駅～朝陽駅間）における踏切道数を内数で表す。

*6 「B規制」とは、軽自動車、二輪車、小型特殊車以外の自動車の通行禁止のことを示す。

3 分析

(1) 列車と歩行者が衝突したことに関する分析

2.1(2)で記述したように、運転士は歩行者が左側の市道82号線から本件踏切内に入ってきたと口述しており、さらに、2.4で記述したように、1両目の前面中央にある貫通扉下部に打痕が、同じく1両目床下のATS車上子の取付部に曲損が認められたことから、列車は本件踏切の下り線中央付近で、進入してきた歩行者と衝突したものと考えられる。

(2) 衝突時刻及び衝突時の列車の速度に関する分析

2.7(3)に記述したように、鐘鑄川踏切道の踏切動作を停止するための踏切制御子の設置位置を列車が通過したときの1両目最前部位置から本件踏切までの距離は約94mであること、2.1(2)に記述した運転士の口述から、本件踏切より善光寺下駅方を走行していたときの列車速度が65～70km/hで、本件踏切の善光寺下駅方約50m位置で非常ブレーキを扱ったこと、さらに、2.7(2)に記述したように、鐘鑄川踏切道の踏切動作停止時間が6時27分10秒であったことから、前述した94mの距離のうち、最初の44mを列車が70km/hの等速で走行し、連続して2.3(2)及び2.3(5)に記述した線路と車両性能の条件の下で非常ブレーキを扱ったと考え、減速しながら50m走行したときの列車速度は62km/hとなる。さらに、これら94mの距離を走行するのに必要な総時間は約5秒となることから、列車は歩行者と6時27分ごろ、速度約60km/hで衝突した可能性があると考えられる。

(3) 運転士が歩行者を最初に確認した位置に関する分析

2.7(1)で記述したように、下り線の線路内から市道82号線を確認しようとしたとき、沿線の民家に視界が遮られ、本件踏切の善光寺下駅方約73m位置まで接近しないと確認することができなかった。このことは、2.1(2)に記述したように、最初に歩行者を発見した位置が本件踏切の善光寺下駅方約50m位置であったとの運転士の口述とおおむね一致する。これらのことから、運転士が歩行者を最初に確認した位置は2k368m付近であった可能性が考えられる。

(4) 運転士の非常ブレーキを扱った位置に関する分析

2.7(9)に記述したように、列車の停止位置は運転士が歩行者を確認した位置から約146m本郷駅方の位置であった。一方、本件列車の初速度を70km/hとし、2.3(2)及び2.3(5)の条件の下でブレーキ距離を計算すると約160mとなり、両者はおおむね一致する。このことから、事故発生時、運転士は本件踏切の善光寺下駅方約50m位置である、2k368m付近で非常ブレーキを扱った可能性があると考えられる。また、2.7(8)に記述した乗客の口述から、運転士は非常ブレーキとほぼ同時に気笛吹鳴も行っていると考えられる。

(5) 太陽光による影響に関する分析

2.7(10)に記述したように、国立天文台ホームページ「こよみの計算」によると、本件踏切周辺の事故発生時刻頃の太陽は、方位角99.6°、高度1.8°と低い位置にあったものと考えられる。この条件の場合、列車の運転士から見た太陽の位置は歩行者進入側と逆方向、歩行者から見た太陽の位置は列車接近方向と逆方向となる。

一般的に、太陽光が視界に入ったとき、そのまぶしさを緩和するため視線は無意識に太陽がある方向とは逆側に向きやすくなると考えられ、本件事故の場合、運転士及び歩行者は共にお互いの存在する方向に視線が向く条件となる。このことから、2.1(2)で記述したように、太陽は昇っていなかったとの運転士の口述もあるが、事故発生当時に太陽光があったと仮定しても、これが原因で、運転士と歩行者が共に相手の存在に気付くことが遅れた可能性は低いと考えられる。

(6) 歩行者が本件踏切内に進入したに関する分析

2.1及び2.7(10)に記述したように、屋外は人を認識できる程度の明るさであったこと、さらに、2.7(5)に記述したように、本件踏切の設備は同社の規定に基づき整備されており、特に、踏切注意さくの黄色の塗色が鮮明であったことを考慮すると、本件踏切を踏切道以外のものと誤認する可能性は低いと考えられる。また、2.7(2)で記述した鐘鑄川踏切道の踏切ジャーナルから踏切警報音が正常に鳴動していたことが分かっており、さらに、2.7(4)で記述したように、本件踏切周辺は閑静な住宅地でかつ事故発生が早朝であったことを考慮すると、隣接する踏切道の警報音よりも大きい騒音は発生していなかったものと考えられる。

これらのことから、歩行者は本件踏切を視認することができ、少なくとも鐘鑄川踏切道の警報音は聞こえていた可能性があるが、一方で、2.1(2)に記述したように、列車の気笛吹鳴に対して歩行者は一切反応が見られなかったとの運転士の口述もあることから、歩行者が列車の接近に気付くことができずに本件踏切に進入した可能性も否定できない。しかしながら、歩行者が死亡していることから、本件踏切に進入した理由については、詳細を明らかにすることはできなかった。

4 原因

本事故は、第4種踏切道である五所久保踏切道に、列車が接近している状況において、歩行者が進入したため、列車と衝突したことにより発生したものと考えられる。

列車の接近している状況において、歩行者が踏切道内に進入した理由については、歩行者が死亡していることから、詳細を明らかにすることはできなかった。

写真1 見通しの状況（列車から歩行者）

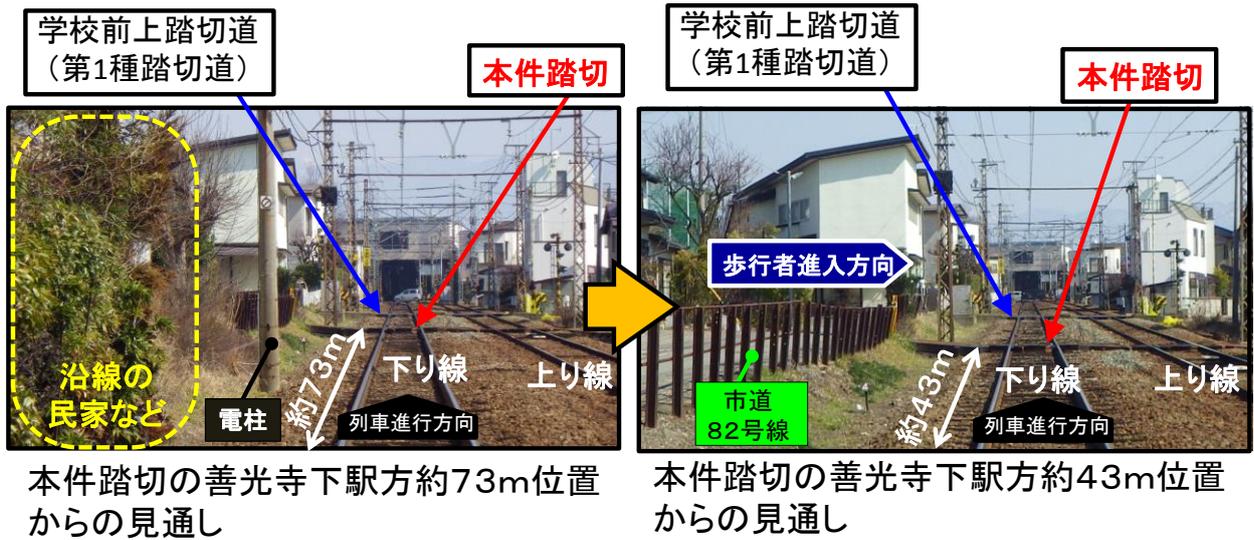


写真2 見通しの状況（歩行者から列車）

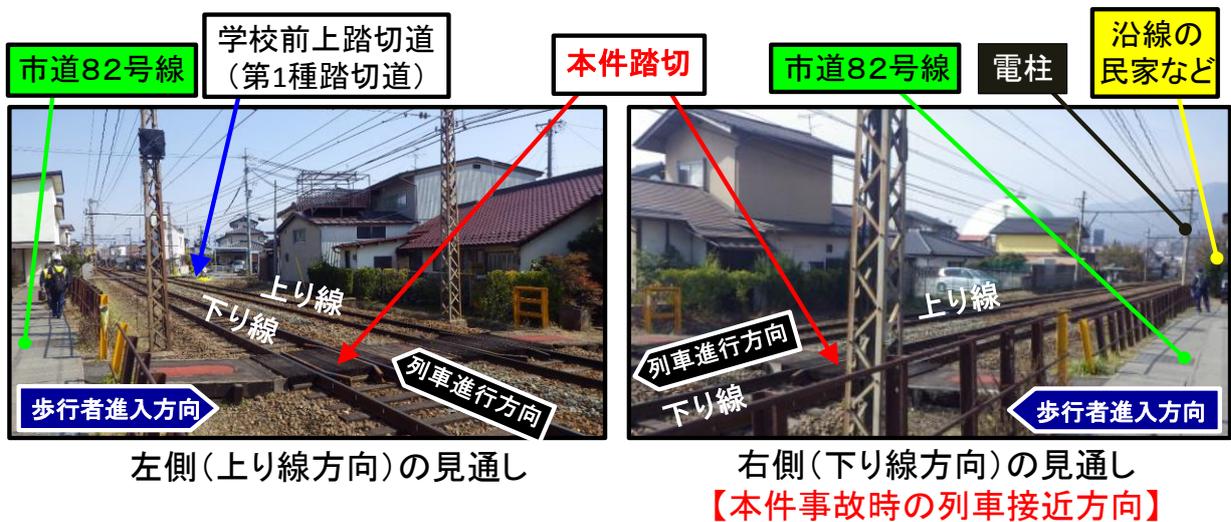
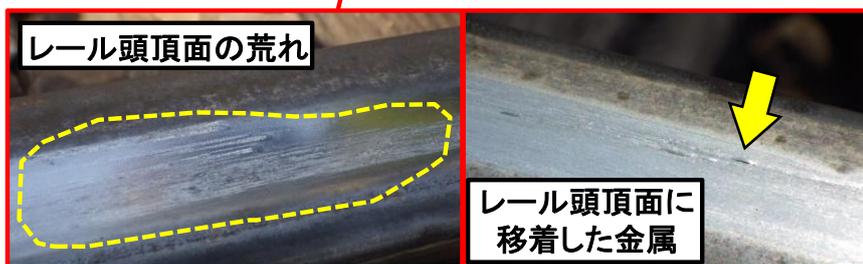
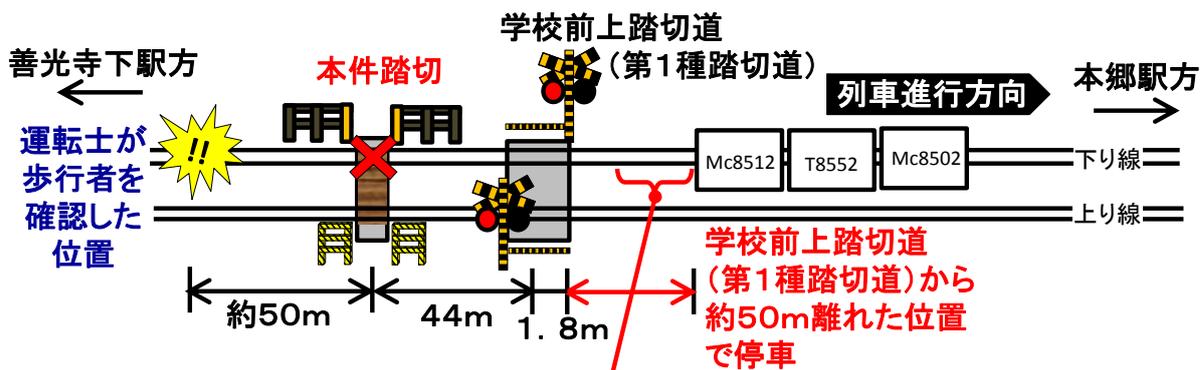
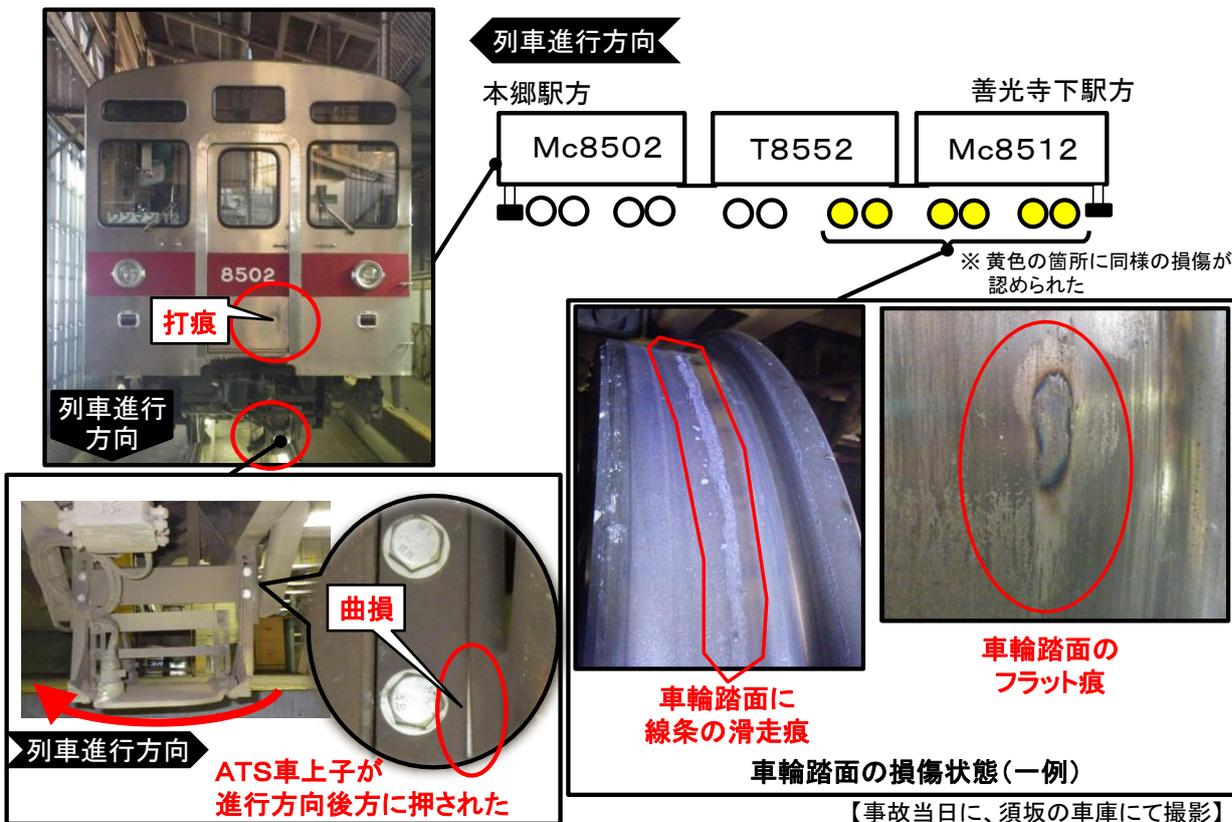


写真3 軌道の損傷箇所



【事故発生翌日に、長野線(下り線)で撮影】

写真4 車両の損傷箇所



【事故当日に、須坂の車庫にて撮影】