

2007年10月14日

「東武伊勢崎線竹ノ塚駅構内の踏切の遮断時間短縮を求める陳情」  
関連資料

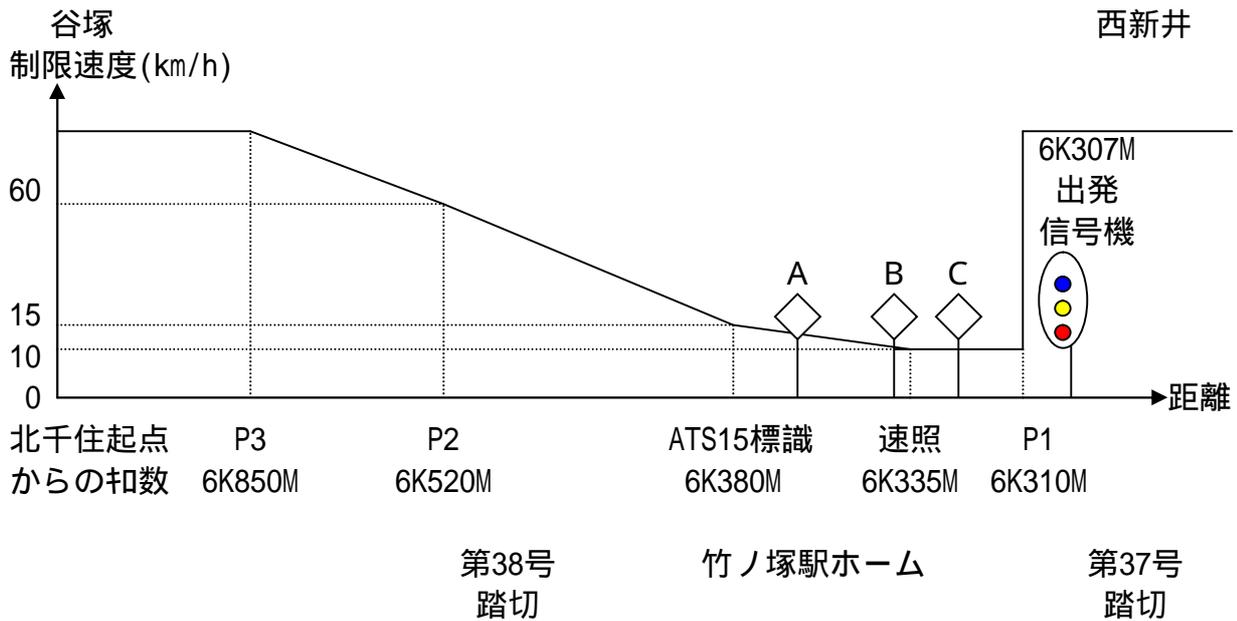
竹ノ塚駅構内の踏切自動化後の、  
A T S（自動列車停止装置）による  
到着列車の速度制限についての  
調査報告書

半 沢 一 宣

も く じ

・【図1】上り緩行線列車における速度制限	10
・【図2】下り緩行線列車における速度制限	11
・調査結果からわかること	11
1．踏切自動化後に発生した、上下緩行線列車到着時の速度制限の概要	11
2．上下緩行線列車到着時の過剰な踏切遮断時間の計算	12
【図3】車両のブレーキ性能を上回る過剰な（無駄な）速度制限のイメージ （上り日比谷線直通列車＝第37号踏切での例）	12
・足立区の担当者からの問い合わせに対する、東武鉄道の説明の疑問点	13
1．東武鉄道の踏切保安設備の水準が、全体として他の鉄道事業者に比べて 低い問題に係る疑問	13
2．竹ノ塚駅でのみA T Sを活用したオーバーラン防止策を導入している （他の駅では導入していない）理由に係る疑問	13
・報告書作成者のコメント	14
参考文献	14
【参考】竹ノ塚の踏切における、安全確保上の必然性が認められない過剰な （不必要な、無駄な）遮断時間に関する計算結果	15
添付写真の説明（写真は次ページ以下に掲載）	16
下り緩行線列車の運転席の背後から見た、A T Sによる速度制限の実際	16
竹ノ塚駅構内のA T S関連設備	16
撮影データ	16

【図1】上り緩行線列車における速度制限



\* A T S 地上子（ちじょうし）などの設置地点（北千住起点からのキロ数）は、半沢が実地確認。ただし、線路脇に建植されている距離標（5 m 毎の白い四角い杭など）を基に目測したものであるため、多少誤差がある場合がある。

\* 各地点の「北千住起点からのキロ数」同士の差を求める（引き算する）ことで、各地点間の距離が計算できる。

A = 6K357M 大型車（日比谷線に乗り入れない車両）6 両又は 4 両編成の停止位置標識

B = 6K337M 小型車 8 両編成（日比谷線直通列車）の停止位置標識

C = 6K327M 大型車 8 両編成（平日の朝ラッシュ時のみ運転）の停止位置標識

#### 上り緩行線列車の速度制限方

P 3 地点（自動車教習所の横付近）を通過すると、運転席の速度計付近に A T S による制限速度を示す「60」のランプが点灯する。運転士は、速度を 60km/h 以下に落とす。（P 2 地点で速度が 60km/h 以上だと、直ちに非常ブレーキがかかる）

P 2 地点（写真、第 38 号踏切の直前）を通過すると、運転席の速度計付近に点灯している「60」のランプが「15」に変わる。運転士は、速度を 15km/h 以下に落とす。（赤信号の一定距離手前の地点で速度が 15km/h 以上だと、直ちに非常ブレーキがかかる。「赤信号の一定距離手前の地点」には、竹ノ塚駅では線路の脇に「ATS15」という標識（写真、ホーム売店付近）を設置しているが、他の駅では設置例がほとんどない）

大型車（日比谷線に乗り入れない車両）8 両編成の場合は、速度照査用 A T S 地上子の設置地点（上図の「速照」、写真）までに更に速度を 10km/h 以下に落とす。この地点で速度が 10km/h 以上だと、直ちに非常ブレーキがかかる。

（東武鉄道では、速度照査用 A T S 地上子は原則として浅草など終端駅にしか設置していない。竹ノ塚の場合は、大型車 8 両編成列車の停止位置から出発信号機建植位置までの距離（過走余裕距離）が不足しているためと思われる）

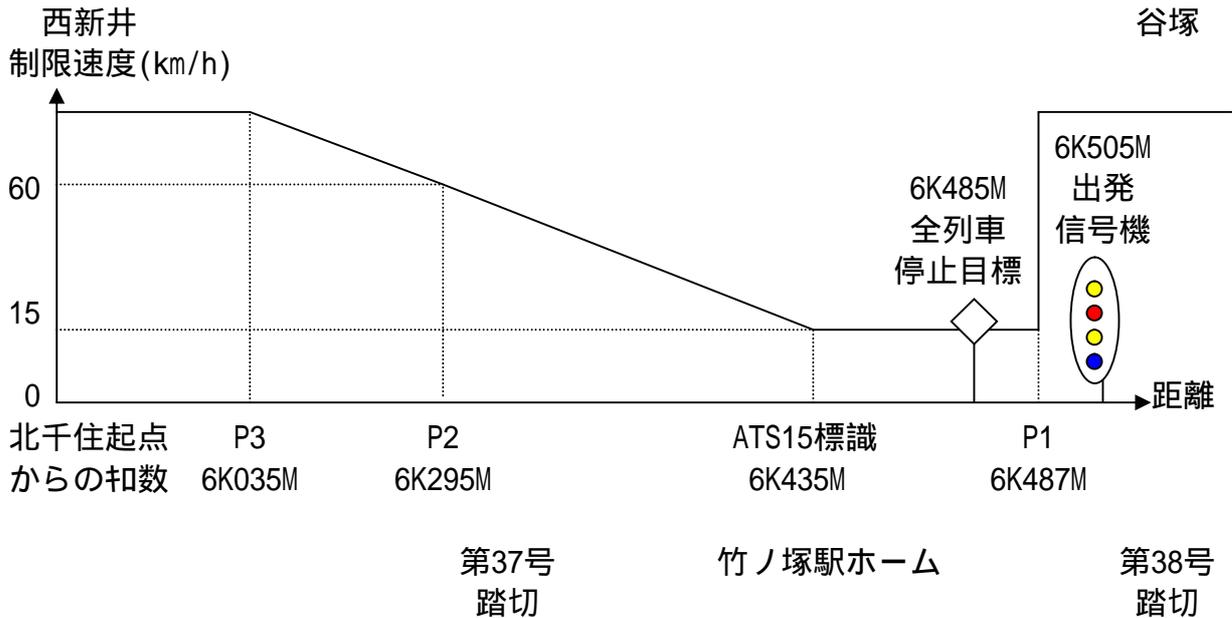
竹ノ塚駅の信号係員は、列車が所定の位置に停止したのを確認してから、出発信号機を青に切り替える。これにより、出発信号機の手前にあるすべての地上子から、

「東武伊勢崎線竹ノ塚駅構内の踏切の遮断時間短縮を求める陳情」関連資料  
 「竹ノ塚駅構内の踏切自動化後の、ATS（自動列車停止装置）による  
 到着列車の速度制限についての調査報告書」

速度制限解除の信号が出るようになる。（出発信号機が赤である間は、P1地点の地上子は絶対停止（列車の速度にかかわらず非常ブレーキを作動させる）信号を出し続けている）

発車して最初の地上子を通ると、運転席の速度制限のランプが消え、速度を上げてても非常ブレーキがかからないようになる。

【図2】下り緩行線列車における速度制限



\* 下り緩行線列車の速度制限方は、上り緩行線列車の場合の に相当する段階がない以外は同じ。

\* 下り緩行線のP3地点は、東京メトロ竹ノ塚検車区構内の線路が1本にまとまる付近。

同じくP2地点は、第37号踏切の直前。

同じく「ATS15」標識は、駅ホームで最も西新井寄りの階段の裏付近。

下り緩行線列車は、竹ノ塚駅出発直後にポイント通過のための速度制限（45km/h）を受ける関係で、第38号踏切を通過するのに要する時間が延びている（踏切が手動式だった時代から）。

・ 調査結果からわかること

1. 踏切自動化後に発生した、上下緩行線列車到着時の速度制限の概要

現行の速度制限方では、上り列車では停止位置の少なくとも43m手前から（日比谷線直通列車の場合）下り列車では同じく40m手前から（全列車）時速15km以下の徐行を強いられています。

実際には、運転士にはATSによる非常ブレーキがかかるのを避けようとする心理が働くため、「ATS15」の標識がある地点よりかなり手前で、速度を15km/h以下に落とすことが多くなります（写真）。

「東武伊勢崎線竹ノ塚駅構内の踏切の遮断時間短縮を求める陳情」関連資料  
 「竹ノ塚駅構内の踏切自動化後の、ATS（自動列車停止装置）による  
 到着列車の速度制限についての調査報告書」

このように、2005年9月の踏切自動化に伴う信号方式の変更によって、上下緩行線列車が竹ノ塚駅に到着する直前に15km/h以下で徐行しなければならない距離が発生したことが、自動化後の第37号踏切と第38号踏切における遮断時間の延びを誘発した、最大の原因になっています。

2. 上下緩行線列車到着時の過剰な踏切遮断時間の計算

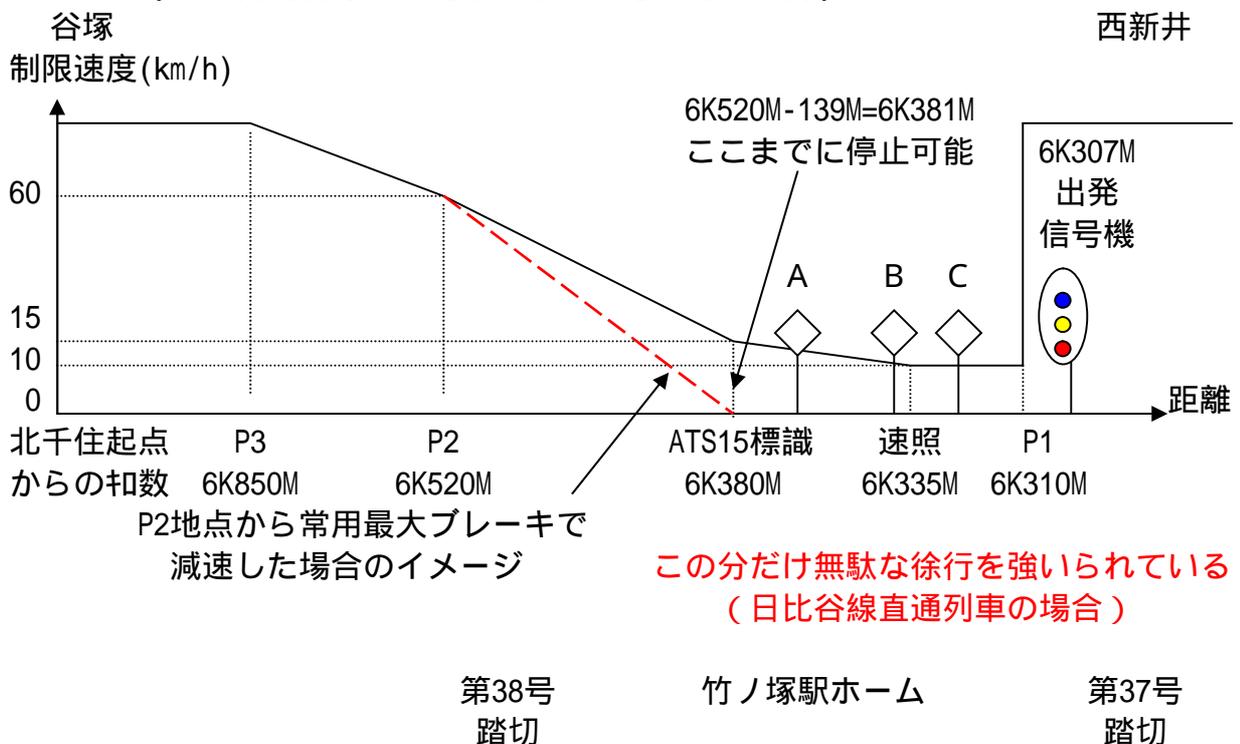
東武鉄道の車両のブレーキ性能は、現有車両の中で設計が最も古く、したがってブレーキ性能も最も劣るとと思われる8000系車両（製造初年・1963年）でも、常用減速度が3.7km/h/sです（1秒ごとに時速が3.7kmずつ減少するの意味。非常ブレーキであれば、減速度はもう少し大きくなり、したがって停止するまでに必要な距離も短くなります）

したがって、7頁に示した計算により、時速60kmからなら常用ブレーキでも約139m + （雨天時などを考慮した若干の余裕）時速15kmからなら同じく約9m + の距離があれば、停止できる理屈です。

したがって、東武鉄道は、上の で示した60km/hからの常用最大ブレーキによる停止距離と、実際に60km/h以下の速度制限を行っている距離（= P2地点から停止位置までの距離）との差にあたる距離を15km/hで徐行するのにかかる時間の分だけ、車両のブレーキ性能を上回る、不必要な（過剰な）踏切遮断を行っていることになると言えます。

その距離と時間は、7頁の表に示したとおり、第37号踏切（上り日比谷線直通列車の場合）では44m・11秒、第38号踏切（下り全列車）では51m・12秒です。

【図3】車両のブレーキ性能を上回る過剰な（無駄な）速度制限のイメージ  
 （上り日比谷線直通列車 = 第37号踏切での例）



・足立区の担当者からの問い合わせに対する、東武鉄道の説明の疑問点

1．東武鉄道の踏切保安設備の水準が、全体として他の鉄道事業者に比べて低い問題に係る疑問

本年8月29日に、足立区議会の交通網・都市基盤整備調査特別委員会で本件陳情が審査されたときの、区の都市整備部市街地整備・立体化推進室立体化担当副参事様からの報告によれば、東武鉄道は、本件陳情に係る足立区からの照会に対して、「自動化後の竹ノ塚の踏切では、万が一にも事故を起こさないため二重、三重の安全対策を採用している」

「各踏切ごとに最適な保安方式を採用している」

旨を説明しているとされています。

ところが、東武鉄道では、ホームの前方に踏切がある竹ノ塚以外の駅で、竹ノ塚と同様の（A T Sを活用した）オーバーラン防止策を講じているところはありません。

したがって、東武鉄道の説明を信じるならば、それは東武鉄道が、北千住～牛田間の3ヶ所をはじめとする竹ノ塚以外の踏切では、踏切保安対策に更なる改善の余地がある（事故防止に万全を尽くしていない）ことを、自ら認めていることになる理屈です。

一例として、東武鉄道は、半沢が足立区議会に別途提出している「踏切支障報知装置の欠陥の是正を求める陳情」に係る上記立体化担当副参事様からの照会に対して、「『踏切支障報知装置』（赤外線センサー式、「障害物検知装置」と呼ぶ場合もあり）と『非常ボタン』（押ボタン式）の両方を設置しているのは竹ノ塚の踏切だけである、竹ノ塚の踏切ではそれだけ安全の確保に万全を期している」

旨を回答しているとされています（実際には北千住駅構内「伊勢崎線第22号踏切」にも両方の設置があり）。

しかし、JR東日本では特急が走らない単線のローカル線であっても、2車線（片側1車線）道路の踏切では両方を設置しているのが一般的ですし（東金（とうがね）線東金駅南西方の「第三東金街道踏切」ほか）、また全国の手私鉄でも同様の例が数多く見られます（京成電鉄千葉線・新千葉～京成千葉間の「新千葉4号踏切」など）。

つまり、東武鉄道では、踏切保安装置の整備が他の鉄道事業者よりもかなり遅れている現実があるわけです。

そうした中で、東武鉄道が「竹ノ塚の踏切だけは両方の保安装置を設置して特別な事故防止策を講じている」と強調しても、余り説得力がないのではないのでしょうか。

2．竹ノ塚駅でのみA T Sを活用したオーバーラン防止策を導入している（他の駅では導入していない）理由に係る疑問

東武鉄道が、竹ノ塚以外の駅で、竹ノ塚駅と同様のオーバーラン防止策を採用しないでいるのは、竹ノ塚駅付近が急緩分離の複々線であるのに対して、他の駅は複線であるという違いが関係しているとみられます。

つまり、複線区間（伊勢崎線の東武動物公園～北越谷間及び北千住～鐘ヶ淵間や、東上線の川越市～志木間及び成増～池袋間）の各駅で竹ノ塚駅と同様のオーバーラン防止策を導入すると、列車同士の間隔が詰まっている朝夕のラッシュ時に、先行する普通列車が各駅に到着するたびに徐行を繰り返すことで、後続の準急や急行もその分ノロノロ運転を強いられることとなります。すると、そのことへの苦情や批判が高まることで、東武鉄道が社会的に窮地に立たされる問題が生じるおそれが、十分に考えられるわけです。

一方で、竹ノ塚付近では急緩分離の複々線であることと、ラッシュ時でも普通列車の運転間隔に余裕があることから（最小運転可能間隔が2分のところ、現行ダイヤで

「東武伊勢崎線竹ノ塚駅構内の踏切の遮断時間短縮を求める陳情」関連資料  
「竹ノ塚駅構内の踏切自動化後の、A T S（自動列車停止装置）による  
到着列車の速度制限についての調査報告書」

は平日朝ラッシュ時の上り緩行線列車の平均運転間隔は約2分30秒、上下緩行線全列車の到着時に徐行が発生しても、急行線列車には影響せず、またA T Sでの速度制限に起因するダイヤの乱れが発生するおそれ也没有。

これらのことから考えると、東武鉄道が言う「各踏切ごとの最適な保安方式」とは「東武鉄道側の運転の都合上最適な方式」という意味であって、踏切通行人の安全の確保や遮断時間の最短化といった「踏切を通行する公衆にとって最適な方式」という意味ではないと解釈するのが妥当でしょう。

このことこそ、東武鉄道がまだ貨物列車が走っていた時代に開発したA T Sの性能が、車両性能の向上と過密ダイヤ化が進んだ今日では陳腐化している問題があること、言い換えれば、東武鉄道が電車のブレーキ性能の向上に合わせる形でのA T Sの改良を怠り続けてきたツケを、踏切自動化に伴う「開かずの踏切」問題の更なる深刻化という形で竹ノ塚駅周辺の住民に回している問題があることを、端的に物語っていると云えるのではないのでしょうか。

・報告書作成者のコメント

足立区や足立区議会の総意が、竹ノ塚駅付近の鉄道高架化による踏切廃止の早期実現であることについては、私も同感であり、足立区と足立区議会には敬意を表します。

しかし、高架化＝踏切廃止が実現するまでには、まだ10年単位の歳月を要すると見込まれております。

それまでの長い間、竹ノ塚駅周辺の住民が、安全確保上の必然性が認められない、すなわち必要以上に長い踏切遮断によって、東武伊勢崎線の東西にまたがる地域を円滑に移動できる自由＝「交通権」を不当に侵害され続ける状況を放置することに、問題があるのは明らかです。

足立区と足立区議会におかれましては、竹ノ塚の踏切では安全を犠牲にしない範囲内で遮断時間の更なる短縮が可能であることに鑑み、速やかに然るべき措置を講じるよう、東武鉄道に働きかけてくださいますことを、重ねて陳情いたします。

参考文献

川島令三「大手私鉄のA T Sはどうなっているのか」

『なぜ福知山線脱線事故は起こったのか』所収、草思社、2005年  
(足立区立図書館に複本所蔵あり)

東武電車研究会・編『私鉄電車ビジュアルガイド 東武鉄道』  
中央書院、2003年(同上)

以上

【参考】竹ノ塚の踏切における、安全確保上の必然性が認められない過剰な（不必要な、無駄な）遮断時間に関する計算結果

1. 等加速度直線運動の公式

(1) 距離  $y$  (m)、加速度  $a$  ( $m/s^2$ )、時間  $t$  (s) の関係式は、 $y = \frac{1}{2} at^2$  -

(2) 速度  $v$  (m/s)、加速度  $a$  ( $m/s^2$ )、時間  $t$  (s) の関係式は、 $v = at$

$$t = \frac{v}{a} -$$

\* 速度が60km/h以下の列車の場合は、空気抵抗の大きさは計算の誤差の範囲内と考えられるので、以下の計算では無視することにします。

2. 計算にあたり単位を統一する必要上、時速 (km/h) を秒速 (m/s) に換算する

(1) ATSによる制限速度  $60km/h = 60000m/3600s = 16.7m/s$  -

(2) 同  $15km/h = 15000m/3600s = 4.16m/s$  -

(3) 8000系車両の常用最大減速度  $3.7km/h/s = 3700m/3600s/s = 1m/s^2$  -

3. 8000系車両における停止距離の計算

ATSによる制限速度から常用最大ブレーキで停止するのに必要な距離は、  
 を の式に代入すれば求められます。

(1) 60km/hからの停止距離は  $y = \frac{1}{2} \times 1 \times \left(\frac{16.7}{1}\right)^2 = \frac{279}{2} = 139$  (m) -

(2) 15km/hからの停止距離は  $y = \frac{1}{2} \times 1 \times \left(\frac{4.16}{1}\right)^2 = \frac{17.4}{2} = 9$  (m) -

4. ATSに起因する過剰な踏切遮断時間の計算

	P 2 地点から停止位置 までの距離 - (A)	上で求めた と 左で求めた(A)と の差 - (B)	(B)で求めた距離を15km/h で徐行するのに要する時間 = ATSに起因する過剰な 踏切遮断時間
上り日比谷 線直通列車	6K520M - 6K337M = 183M	183 - 139 = 44m	44 ÷ 4.16 = 10.57 11秒 第37号踏切における 過剰な遮断時間
下り全列車	6K485M - 6K295M = 190M	190 - 139 = 51m	51 ÷ 4.16 = 12.25 12秒 第38号踏切における 過剰な遮断時間

\* ここで求めた数値は、踏切制御子（ふみきりせいぎよし）で列車の接近を検知して踏切遮断を開始する、現行の方式における過剰な踏切遮断時間です。

一歩進めて、信号係員が出発信号機を青に切り替えるのに合わせて踏切遮断を開始する方式（東武東上線中板橋駅構内「東上本線第21号踏切」や、京成電鉄高砂駅構内「高砂1号・2号踏切」など実例多数あり）を竹ノ塚の踏切にも導入すれば、竹ノ塚駅始発列車が客を乗せて発車時刻を待ち合わせる間などの不必要な踏切遮断時間も、一挙に解消することができます。

## 添付写真の説明（写真は次ページ以下に掲載）

下り緩行線列車の運転席の背後から見た、A T Sによる速度制限の実際

P 3 地点を過ぎた第一場内信号機（矢印、黄色を現示している）の手前で、A T Sによる制限速度を示す「60」のランプ（矢印）が点灯した状態。

P 2 地点を過ぎ第37号踏切を通過した直後に、A T Sによる制限速度を示すランプが「15」に変わった状態（矢印）。

「A T S 15」標識（矢印、ワイパーに重なって見にくい）の手前で、既に列車の速度が15km/hまで下がっている（矢印）状態。

列車が所定の停止位置（矢印）に到着する直前、出発信号機（矢印）は赤を現示している。

## 竹ノ塚駅構内のA T S関連設備

竹ノ塚駅ホームの上り線側から第37号踏切方向を見たところ。

前方に列車がないのに、出発信号機が赤になっている（矢印）。

15 km/h 制限地点を示す標識（矢印、撮影日はたまたま向きが変だった）や速度照査用A T S地上子（矢印）が見える。

上り緩行線の日比谷線直通列車停止位置目標標識（矢印）付近に設置されている、速度照査用A T S地上子（矢印）。

他の地上子がすべて白色なのに対し、これだけは緑色。

下り中線では第37号踏切側と第38号踏切側の両方に設置されているが、なぜか下り緩行線には設置されていない。過走余裕距離の関係か。

竹ノ塚駅ホームの下り線側から第38号踏切方向を見たところ。

前方に列車がないのに、出発信号機が赤になっている（矢印）。

15 km/h 制限地点を示す標識（矢印）が見えるが、下り線には速度照査用A T S地上子が設置されていない。

下り緩行線の15 km/h 制限地点標識（矢印）。上り緩行線のものも同一形状。

第38号踏切道の至近に設置されている、上り緩行線のA T S地上子（矢印）。

【図1】のP 2 地点に相当するもの。

第37号踏切道の至近に設置されている、下り緩行線のA T S地上子（矢印）。

【図2】のP 2 地点に相当するもの。

第37号踏切の西側から見た、竹ノ塚駅信号扱所（矢印、2階部分）。

信号係員は、ここで列車の到着（停止）を目視確認しながら、出発信号機の現示を切り替える制御を行っている。

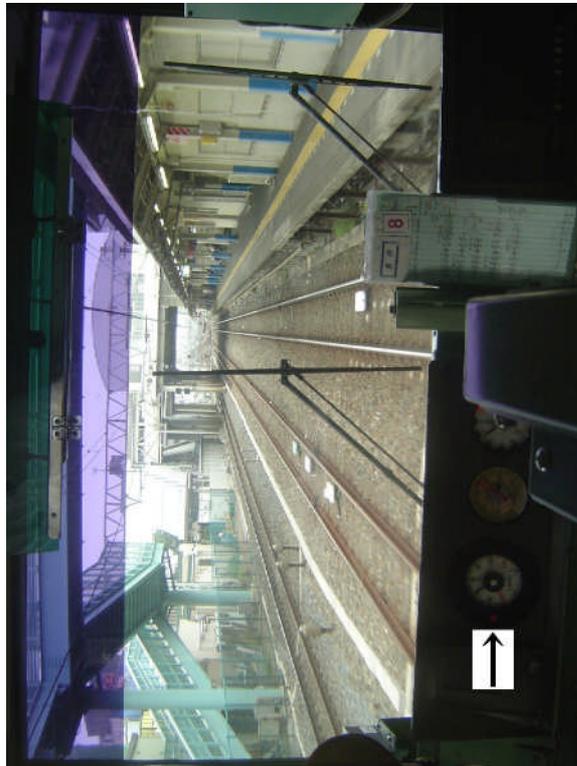
## 撮影データ

- ・ ~ 2007年9月24日（月曜日、秋分の日振替休日）  
中目黒15時14分発北越谷行き第B1517T列車  
（竹ノ塚駅16時10分着）
- ・ ~ 2007年7月20日（金曜日）午前4時50分5時05分ごろ撮影
- ・ 2007年9月21日（金曜日）午後2時30分～2時40分ごろ
- ・ 2007年9月25日（火曜日）午後2時30分ごろ

「東武伊勢崎線竹ノ塚駅構内の踏切の遮断時間短縮を求める陳情」関連資料  
「竹ノ塚駅構内の踏切自動化後の、ATS（自動列車停止装置）による  
到着列車の速度制限についての調査報告書」

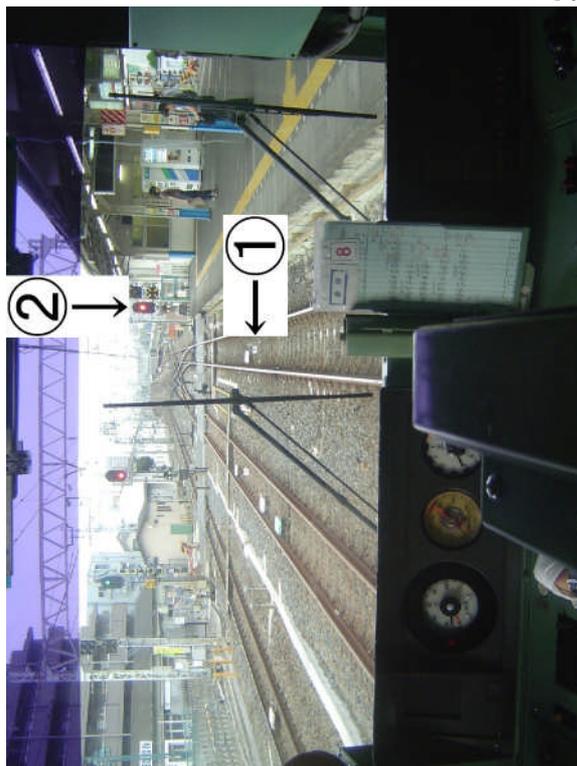
\* レイアウトの都合上、写真は横向きにしてあります。

写真



写真

写真

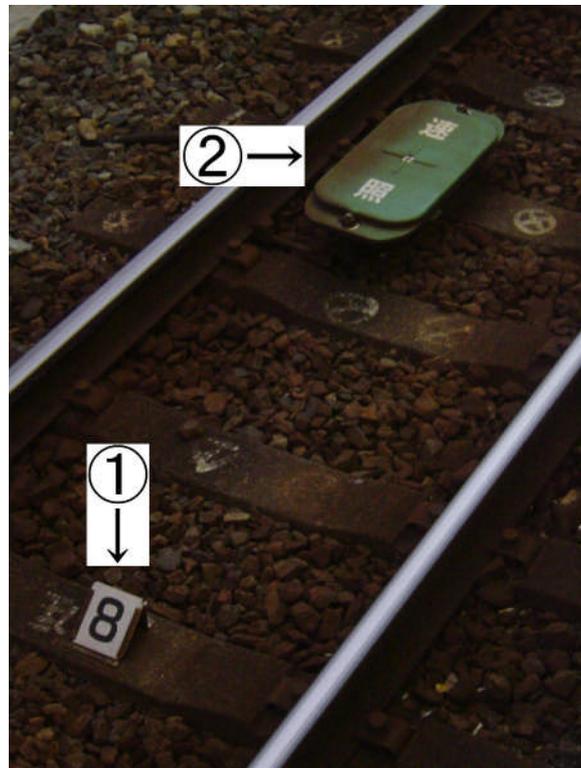


写真

「東武伊勢崎線竹ノ塚駅構内の踏切の遮断時間短縮を求める陳情」関連資料  
「竹ノ塚駅構内の踏切自動化後の、ATS（自動列車停止装置）による  
到着列車の速度制限についての調査報告書」

\* レイアウトの都合上、写真は横向きにしてあります（写真 を除く）。

写真



写真

写真



写真

「東武伊勢崎線竹ノ塚駅構内の踏切の遮断時間短縮を求める陳情」関連資料  
「竹ノ塚駅構内の踏切自動化後の、ATS（自動列車停止装置）による  
到着列車の速度制限についての調査報告書」

\* レイアウトの都合上、写真は横向きにしてあります。

写真



写真

写真