

## 手動時代の第37号踏切と第38号踏切において、安全確保上必要のない 過剰な踏切遮断時間が存在していた事実を検証した計算結果

2006年6月・作成、2008年7月・加筆修正  
文責・半沢一宣

1. 一般に適切と考えられる、第1種踏切における踏切遮断開始時間（列車の先頭が踏切道部分にさしかかる何分何秒前に警報が鳴り始めるかの時間のことを、以下このように記します）は、以下の と の和であると考えられます。

警報が鳴り始めてから遮断機が完全に下りるまでに要する時間

列車がその区間での最高運転速度から非常ブレーキで当該踏切の手前に停止できる距離（600m）を走行するのに要する時間

若干の余裕時間

### \* の根拠

かつて旧運輸省～国土交通省令には「非常ブレーキによる列車の停止距離は600m以内でなければならない」旨の定めがありました（現在の省令では「600m」の数値は消えています）。これは人間（運転士）が前方の赤信号を確認できる視力上の限界距離が約600mであるという、旧国鉄での実験結果を根拠としていました（下記注）。したがって、列車が踏切を安全に通過するためには、運転士が前方の踏切の障害物（歩行者など）を発見したとき非常ブレーキをかけて間に合う限界距離 踏切の約600m手前に到達するときまでに、遮断機が完全に下りている必要があることとなります。この「限界距離」は、個々の踏切付近での最高運転速度や車両のブレーキ性能などによっては600mよりも短いケースも考えられますが、本稿では便宜的に一律600mが必要と仮定して話を進めます。

（注）齋藤雅男「高速鉄路建設のあゆみ（49）」、『鉄道ジャーナル』2005年5月号 p.150所収、鉄道ジャーナル社。

2. 一般に、警報が鳴り始めてから遮断機が完全に下りるまでに必要とされる時間の長さは、列車通過完了後に遮断機が上がり始めたのと同時に次の列車の接近を知らせる警報が鳴り始め、再び遮断機が完全に下りるまでの時間であると考えられます。これは歩行者が踏切を渡り切るのに必要な時間と等しいと考えられます。（上記1 - 関連）このことを伊勢崎線第37号踏切に当てはめると、踏切の長さは33.2mですから、健常者では2.5秒程度（歩く速度を80m/分として計算） 幼児連れや高齢者などでは3.5秒程度（同60m/分）を見込む必要があると考えられます。

また、第38号踏切の長さは30.4mと、第37号踏切のそれとの差が小さいことから、歩行者が踏切を渡り切るのに必要な時間については、便宜的に第37号踏切のそれと等しいものとして以下の計算を行うことに、問題はないと考えられます。

3. 竹ノ塚駅前後での最高運転速度と、その速度で600mを走行するのに要する時間は以下のとおりです。（上記1 - 関連、カッコ内は時速を秒速に換算した値）

上下急行線 100 km/h（約27.8 m/s） 約2.2秒

上下緩行線 85 km/h（約23.6 m/s） 約2.5秒（注1）

注1 上下緩行線列車では、最高運転速度が低い分、非常ブレーキによる停止可能距離は600mよりかなり短いと考えられますが、当該速度からの非常ブレーキによる停止可能距離についての資料が入手できていないため、便宜的に600mを必要とするものと仮定して、以下の計算を行うこととしました。

手動時代の第37号踏切と第38号踏切において、安全確保上必要のない  
過剰な踏切遮断時間が存在していた事実を検証した計算結果

4. 上記2と3から、第37号踏切と第38号踏切における、各列車種別ごとの適切な踏切遮断開始時間は、以下のとおりであると算出されます。

(上記1 - に掲げた「若干の余裕時間」は5秒と仮定して計算)

上下急行線  $35 + 22 + 5 = 62$  秒 = 1分02秒

第37号踏切における下り緩行線および

第38号踏切における上り緩行線  $35 + 25 + 5 = 65$  秒 = 1分05秒

第37号踏切における上り緩行線および

第38号踏切における下り緩行線 竹ノ塚駅到着の44秒前(注2)

注2 上下緩行線とも竹ノ塚駅を通過する列車が1本も設定されていない(回送列車も必ず竹ノ塚駅で一旦停車すること、駅到着の何秒前に警報鳴動を開始させるのが適切であるかの計算方法が明らかでないため、「第38号踏切に下り緩行線列車が接近したときの、警報鳴動開始から列車が竹ノ塚駅に停車するまでの実測時間の平均値」を計算に用いることにしました。

5. 第37号踏切および第38号踏切における、実際の踏切遮断開始時間の測定結果(平均値)は以下のとおりです。(詳細は「伊勢崎線第37号踏切における踏切遮断状況の実測調査」「伊勢崎線第38号踏切における踏切遮断状況の実測調査」を参照。いずれも「東武鉄道伊勢崎線竹ノ塚駅構内『伊勢崎線第37・38号踏切』自動化後の踏切遮断状況等の調査報告書」に収録)

(1) 第37号踏切

下り急行線 1分09秒(西新井駅を通過する、特急・急行・快速列車)

~ 1分15秒(西新井駅に停車する、準急・区間準急列車)

下り緩行線 1分16秒(竹ノ塚駅終着以外の列車の場合。竹ノ塚駅終着列車ではATSによる駅進入速度の制限が発生するため更に10秒程度長く見込む必要があることが『列車運行図表』からわかります。)

上り緩行線 1分47秒(始発列車以外の場合。内訳は、警報が鳴り始めてから駅到着まで1分12秒、駅停車時間27秒、駅発車から踏切道部分にさしかかるまで8秒)

上り急行線 1分25秒

(2) 第38号踏切

下り急行線 1分19秒

下り緩行線 1分14秒(内訳は、警報鳴動開始から駅到着まで44秒、駅停車時間25秒、駅発車から踏切到達まで5秒)

上り緩行線 1分15秒

上り急行線 1分17秒

6. 上記5と3の差を求めることで算出される、東武鉄道が、警報が鳴り始めてから遮断機が完全に下りるまでに必要と見込んでいると考えられる時間は、以下のとおりです。

(以下の計算式中の「-5秒」は、1 - に示した「若干の余裕時間」です)

(1) 第37号踏切

下り急行線  $1分09秒 - 22秒 - 5秒 = 42$  秒(特急など優等列車の場合)

下り緩行線  $1分16秒 - 25秒 - 5秒 = 46$  秒

(竹ノ塚駅終着列車以外の場合。下り優等列車との差 4秒)

上り緩行線 (注3)

上り急行線  $1分25秒 - 22秒 - 5秒 = 58$  秒

(下り優等列車との差 16秒)

(2) 第38号踏切

下り急行線 1分19秒 - 22秒 - 5秒 = 52秒  
(第37号踏切における下り優等列車との差 10秒)

下り緩行線 (注3)

上り緩行線 1分15秒 - 25秒 - 5秒 = 45秒 (同 3秒)

上り急行線 1分17秒 - 22秒 - 5秒 = 50秒 (同 8秒)

注3 注2と同じ理由から、計算を省略しました。

7. これらの計算結果から、以下のことが言えます。

(1) 第37号踏切関係

踏切遮断開始時間が最も遅い下り優等列車を基準に考えると、東武鉄道は、警報が鳴り始めてから遮断機が完全に下りるまでに、42秒が必要な場合があることを想定している理屈になります。この「42秒」という数字は、上記2で算出した35秒(幼児連れや高齢者などが踏切を渡るのに必要と考えられる時間)に照らしたとき、かろうじて適切な範囲内であると考えられます。

運転速度がもっとも高く、かつ踏切にさしかかるまでの時間がもっとも短い下り優等列車の踏切遮断開始時間「1分09秒」(以下「基準時間」と記します)で踏切の安全が十分に確保できるのであれば、上り急行線および下り緩行線の踏切遮断開始時間と基準時間との差にあたる時間が、安全確保上の必然性が認められない、過剰な踏切遮断時間であると言えます。この値は、以下のとおりです。

) 上り急行線列車 1分32秒 - 1分09秒 = 23秒

) 下り緩行線列車 1分16秒 - 1分09秒 = 7秒

(下り緩行線列車の場合、計算上は最高運転速度からの非常ブレーキによる停止距離を実際よりも長めに見込んでいる(注1参照)ことから、実際の過剰な踏切遮断時間は7秒よりも長いと考えられます。)

上り緩行線列車については、警報が鳴り始めてから列車が駅に到着するまでの時間「1分12秒」と第38号踏切における下り緩行線列車の場合のそれである「44秒」との差である「28秒」が、同様に過剰な踏切遮断時間であると言えます。

(2) 第38号踏切関係

上下急行線列車および上り緩行線列車の踏切遮断開始時間と、基準時間との差にあたる時間が、過剰な踏切遮断時間であると言えます。この値は、以下のとおりです。

下り急行線 1分19秒 - 1分09秒 = 10秒

上り急行線 1分17秒 - 1分09秒 = 8秒

上り緩行線 1分15秒 - 1分09秒 = 6秒

8. 以上のことから、東武鉄道が、上記7に示した「過剰な踏切遮断時間」の分だけ、第37号踏切および第38号踏切におけるいわゆる「開かずの踏切」問題をいたずらに(必要以上に)深刻化させ、かつその状況を長年にわたり放置し続けてきたことは明白です。

同時に、以下のイとロの事実を誘発したこともまた明白です。

イ. 必要以上に待たされる通行人からの、踏切保安係への(時には刃物を突き付けられるなど暴力的な形での)「早く踏切を開ける」という苦情の増加

ロ. 上記イの苦情による精神的重圧に堪えかねた踏切保安係に「警報が鳴り始めてから列車が踏切にさしかかるまでの時間が長すぎるなら、その間に踏切を開放して歩行者などを通すことができる」と判断させ「遮断機早上げ防止装置の自動ロックを解除するボタンを操作して踏切を開放する」危険な遮断機扱いを常時行わざるを得ない心理状態に追い詰めたこと

手動時代の第37号踏切と第38号踏切において、安全確保上必要のない  
過剰な踏切遮断時間が存在していた事実を検証した計算結果

計算結果の総括表（その1・第37号踏切）

本文 項目 番号	項目\運転線路	下り 急行線	下り 緩行線	上り 緩行線	上り 急行線
-	踏切の長さ(m)	33.2m			
2	歩行者(幼児連れや高齢者など)が踏切を 渡り切るのに必要と考えられる時間	35秒			
3	列車の最高運転速度(km/h)	100	85	85	100
3	最高速度で600mを進む時間	22秒	25秒 *1	25秒 *1	22秒
4	理論上適切な踏切遮断開始時間 (項目番号2+3に若干の余裕時間とし て5秒を加えた値)	1分02秒	1分05秒	44秒 *2	1分02秒
5	踏切遮断開始時間の実測値の平均	1分09秒	1分16秒	1分47秒	1分25秒
6	東武鉄道が、警報が鳴り始めてから遮断機 が完全に下りるまでに必要と見込んでい た時間の理論値(項目番号5-3から若干 の余裕時間として更に5秒を引いた値)	41秒 (同上)	46秒	*3	58秒
-	自動化後の、警報が鳴り始めてから遮断機 が完全に下りるまでの時間	40秒			
7	安全確保上の必然性が認められない、無駄 な踏切遮断時間(項目番号5および6にお ける基準時間(太字)との差)	-	4秒	-	16秒
-	項目番号6-2で求められる、無駄な踏切 遮断時間	6秒	11秒	-	23秒

【注】

- \* 1 上下緩行線列車では、最高運転速度が低い分、非常ブレーキによる停止可能距離は600mよりもかなり短いと考えられますが、当該速度からの非常ブレーキによる停止可能距離についての資料が入手できていないため、便宜的に600mを必要とするものと仮定して計算を行いました。
- \* 2 上下緩行線とも竹ノ塚駅を通過する列車が1本も設定されていない(回送列車も必ず竹ノ塚駅で一旦停車すること、駅到着の何秒前に警報鳴動を開始させるのが適切であるかの計算方法が明らかでないため、「第38号踏切に下り緩行線列車が接近したときの、警報鳴動開始から列車が竹ノ塚駅に停車するまでの実測時間の平均値」を計算に用いました。
- \* 3 注2と同じ理由から、計算を省略しました。

手動時代の第37号踏切と第38号踏切において、安全確保上必要のない  
過剰な踏切遮断時間が存在していた事実を検証した計算結果

計算結果の総括表（その2・第38号踏切）

本文 項目 番号	項目\運転線路	下り 急行線	下り 緩行線	上り 緩行線	上り 急行線
-	踏切の長さ(m)	30.6m			
2	歩行者(幼児連れや高齢者など)が踏切を 渡り切るのに必要と考えられる時間	35秒			
3	列車の最高運転速度(km/h)	100	85	85	100
3	最高速度で600mを進む時間	22秒	25秒 *1	25秒 *1	22秒
4	理論上適切な踏切遮断開始時間 (項目番号2+3に若干の余裕時間とし て5秒を加えた値)	1分02秒	44秒 *2	1分05秒	1分02秒
5	踏切遮断開始時間の実測値の平均	1分19秒	1分14秒	1分15秒	1分17秒
6	東武鉄道が、警報が鳴り始めてから遮断機 が完全に下りるまでに必要と見込んでい た時間の理論値(項目番号5-3から若干 の余裕時間として更に5秒を引いた値)	52秒	*3	45秒	50秒
-	自動化後の、警報が鳴り始めてから遮断機 が完全に下りるまでまでの時間	35秒			
7	安全確保上の必然性が認められない、無駄 な踏切遮断時間(項目番号5および6にお ける基準時間(太字)との差)	10秒	-	3秒	8秒
-	項目番号6-2で求められる、無駄な踏切 遮断時間	17秒	-	10秒	15秒

以上