

第4種踏切の安全対策(踏切ゲートの導入)

鉄道本部
安全推進部
安全基準室



杉本 恭彦

キーワード 第4種踏切、踏切ゲート、未然防止

01 はじめに

踏切道は、鉄道と道路が平面交差する箇所です。列車の安全・安定運行はもとより、踏切道を通過する通行者の安全確保も考慮する必要があります。また、遮断機や警報機のない第4種踏切では、第1種踏切と比較して事故発生率が高く、その

原因の殆どが直前横断に起因するものです。

本稿では、第4種踏切における通行者直前横断の対策のため、通行者に踏切の手前で一旦停止を促す装置として開発した「踏切ゲート」について紹介します。

02 第4種踏切の現状

(1) 第4種踏切設置数の推移

1987年の会社発足当時、当社管内には第4種踏切が1,111箇所設置されていましたが、立体交差化や統廃合、第1種化などにより2021年度初には414箇所となり、34年間で697箇所の第4種踏切を削減しました(表1)。

表1：踏切数の推移

	第1種	第3種	第4種	計
1987年	5,161	642	1,111	6,914
2021年	5,325	68	414	5,807
増減	164	▲574	▲697	▲1,107

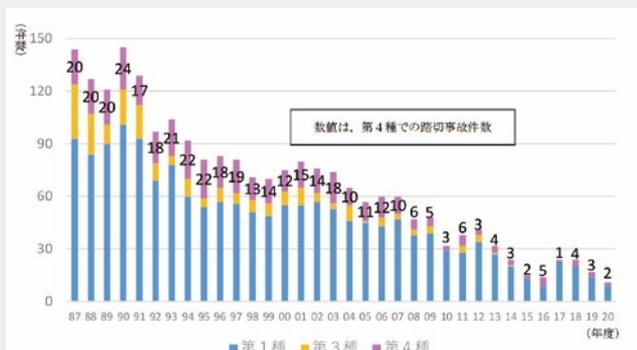


図1：踏切事故件数の推移

(2) 踏切障害事故の発生状況

(図1)に1987年からの踏切障害事故(以下、踏切事故と称す)件数の推移を示します。会社発足時と比べると踏切事故件数は大幅に減少しています。

一方で、近年の第4種踏切で発生した踏切事故件数は大きな改善傾向はみられません。過去10年間(2011年度～2020年度)に発生した、第4種踏切で発生した踏切障害事故33件を原因別・通行形態別に調査した結果、原因別では全体の91%が直前横断であり、通行形態別では、軽車両(自転車・二輪・農耕車)が45%、自動車が52%でした(図2)。

以上より、第4種踏切では、軽車両や自動車が一旦停止を怠り踏切に進入したことにより発生した事故が殆どであることがわかります。

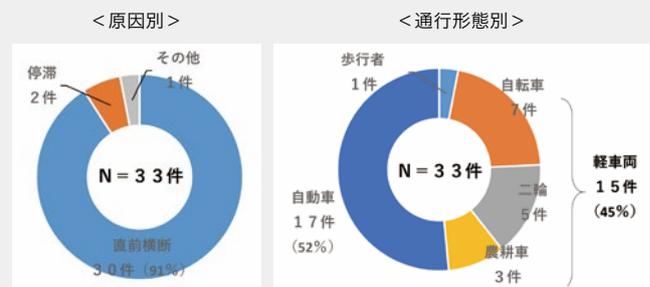


図2：過去10年間の原因別・通行形態別発生状況

03 第4種踏切の安全対策の課題

(1) 抜本対策(「廃止・第1種化」協議の難航)

- ・「廃止」により現利用者は迂回が必要となること。
- ・「第1種化」に伴い警報音が発生すること。

踏切道の廃止や第1種化を進めています上記理由による協議のため抜本対策の実現には時間を要します。

(2) 既存の暫定対策の難航

- ・「交通規制杭(写真1)」の設置困難(農耕車通行等)
 - ・列車が踏切の手前で気笛を鳴らし接近を知らせる「気笛吹鳴標識」の設置困難(近隣住民の苦情多発)
- 設置箇所が限定的であり有効な打ち手を講じることができない。



写真1：交通規制杭の設置例

以上の課題解決のため、新たな第4種踏切の暫定対策として通行者に対して物理的に踏切の手前で一旦停止を促すための装置「踏切ゲート」の開発を検討しました。

04 踏切ゲートの開発

(1) 開発の背景

第4種踏切は第1種踏切と比較して踏切事故発生率が高いです。また、事故原因の殆どが直前横断であることから、第4種踏切の通行者直前横断により発生する事故を未然に防ぐことを目的として、通行を物理的に遮断する装置の開発を行いました。

(2) 踏切ゲートの開発仕様 (図3)

①常時遮断式

通行者に対して一旦停止を促すため、通行者が横断する際のみ開閉します。

②水平開閉式

農耕車でも乗車したままの押し開けが可能にするため、ゲートは水平に開閉します。

③半自動式

通行者の操作は押し開けのみとし、開状態で一定時間ホールドした後に自動で閉まります。

④太陽光充電式

電源が確保できない箇所でもゲートの設置を可能とするためソーラーパネルによる充電で動作します。

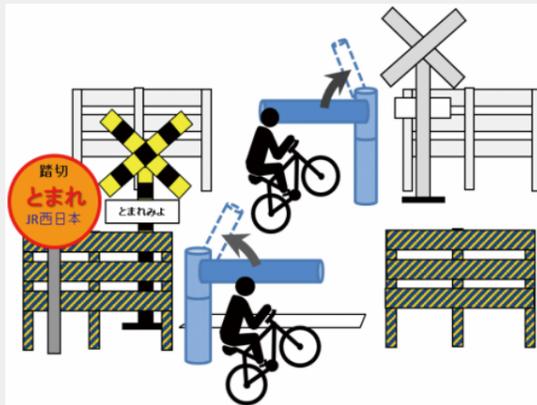


図3：踏切ゲートのイメージ

(3) 設置位置

踏切へ進入する際の列車の見通し、踏切から退出する際の停滞リスクなどを考慮し、設置位置は線路の中心から5m程度離れた線路外方としました。

(4) 形状・寸法・材質

踏切ゲートは、主に支柱部とアーム部から構成されています(図4)。

支柱部の形状は四角柱で、高さは1m、材質はステンレス製として、屋外環境で長期間供用を可能とするため耐腐食性能を有します。

アーム部は、最大長さ1.8mとし、材質は発泡スチロール材であり、耐荷重性能を満足させるためにウレタンによる表面被覆を施しました。

注意喚起と耐腐食性能向上のため、支柱・アーム部ともに橙色のウレタン塗料にて塗装しています。

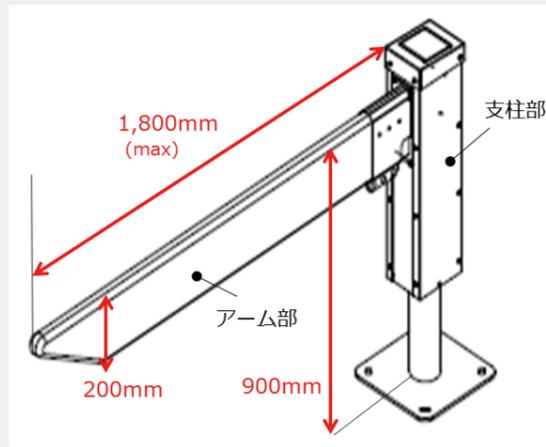


図4：踏切ゲートの形状・寸法

05 踏切ゲートの案内標識

案内標識は、自立看板および踏切ゲートアーム部への記載としました(図5)。

(1) 自立看板

通行者に向けて、踏切ゲートの詳細な取扱い方法、注意事項および問合せ先を記載。

(2) 踏切ゲートアーム部

通行者に対して踏切ゲートの取扱い方法を直感的に理解して頂くため、最小限の情報を記載。



図5：案内標識

06 踏切ゲートの現地試験

(1) 現地試験目的

踏切ゲートを設置することによる、通行者の横断前一旦停止に対する効果の確認、横断時の支障の有無、動作の安定性を確認するため現地設置試験を実施しました。

試験場所・期間・交通量は(表2)・(写真2)の通りです。

表2：現地試験の概況

試験場所	山陰線 長門三隅～長門市駅間
試験期間	2021年2月～3月
交通量	約80人・台/日



写真2：現地試験の風景

(2) 現地試験結果

一旦停止*状況については、約800名の一般通行者により調査を行いました。当該踏切の踏切ゲート設置前の一旦停止率は20%程度でしたが、踏切ゲート設置後は95%とほぼ全ての通行者が一旦停止をしたことが確認されました。また、自転車での通行者においては、踏切ゲートの手前で自転車から降車し踏切を通行する、といった行動特性が見られました。自転車を「降車する」=「踏切横断前の横断者減速に効果がある」と言えます(表3)。

表3：現地試験の調査結果

	設置前	設置後	
一旦停止率	20%	95%	+75%
自転車降車率	20%	75%	+55%

また、聞き取りに調査により踏切ゲートに対する意見集約を行ったところ、「安全性が増した」「一旦停止や左右確認を改めて認識した」など踏切ゲート設置に対して好意的な意見を頂くことができました。

以上より、踏切ゲートは第4種踏切の直前横断防止に有効であると言えます。

*ここで言う一旦停止とは、踏切横断前に減速した通行者を含む

07 踏切ゲート設置の考え方

踏切ゲート設置の基本的な考え方は、一定数以上の交通量があり、自動車が通行しない踏切を対象としています。また、踏切毎の個別リスクなどを考慮し優先順位をつけ設置していくこととしています。

2021年度については、農耕車が通行しない踏切に導入し

2022年度以降は、農耕車が通行する踏切に拡大していく計画です。

また、踏切ゲートは線路外方にも開閉するため、線路と道路が平行した側道への支障など、設置することによるリスクも考慮したうえで設置検討をすすめていきます。

08 今後の課題

現状の踏切ゲートは、アーム部の最大長さが1.8mまでとしています。1.8mのアーム長では対応することのできる踏切が限定的であるため、アーム長の延伸に向けた改良が必要です。

また、踏切ゲートの設置位置を当社用地に限定してしまうと、列車の見通しが阻害されるなど、別のリスクが発生します。道路管理者や地域住民の方々と連携し踏切ゲートを設置していく必要があると認識しています。

09 おわりに

本稿では、当社の第4種踏切の直前横断を未然に防止するため開発した踏切ゲートの紹介をしました。踏切ゲートの設置により、踏切事故が1件でも減少することを期待しますが、踏切ゲートは暫定対策に過ぎません。今後も引き続き道路

管理者や地域住民の方々と協力しながら更なる踏切道の安全確保の取組みについて考えていきたいです。

最後に、本取組みに尽力頂いている関係者の方々に謝意をもって結びとします。

ご相談・問い合わせは下記リンク先からお願いします。

【<https://www.westjr.co.jp/company/action/technology/vision/techweb/company01.html>】