

自己紹介

■ 経歴

- 国鉄, (財) 鉄道総研 (輸送情報技術研究部)
- 千葉工業大学 情報科学部 教授をへて現職

■ 社会的貢献

- 運輸安全委員会 委員 (非常勤), 交通政策審議会 臨時委員
- International Association for Railway Operations Research – President
- 北京交通大学 客員教授

長崎本線事故

2003年(平成15年)7月18日



運・不運

「事故には、運・不運というものもつきまとう」

運・不運

「事故には、運・不運というものもつきまとう」

- 山之内秀一郎 「なぜ起こる鉄道事故」

運・不運

「事故には， 運・不運というものもつきまとう」

大事故でない事故
にも注目を！

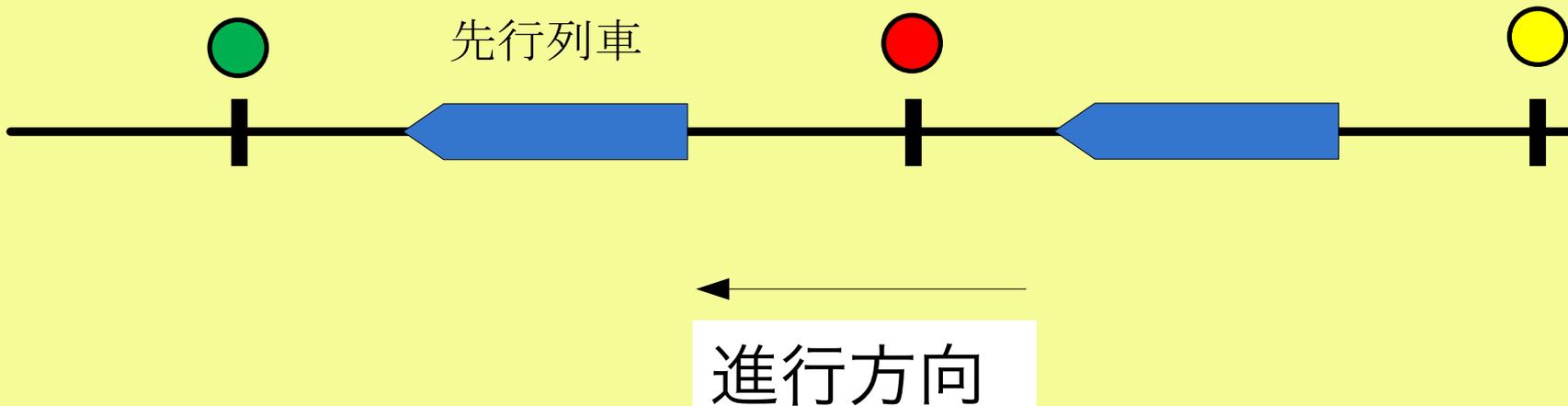
内容

1. 赤にならない信号
2. 戻らないノッチ
3. 新技術への対応-1
4. 新技術への対応-2
5. 教科書に載せるべき事例

1. 赤にならない信号

鉄道のもっとも基本的なルール

- 列車がいる時、信号は赤



1. 赤にならない信号

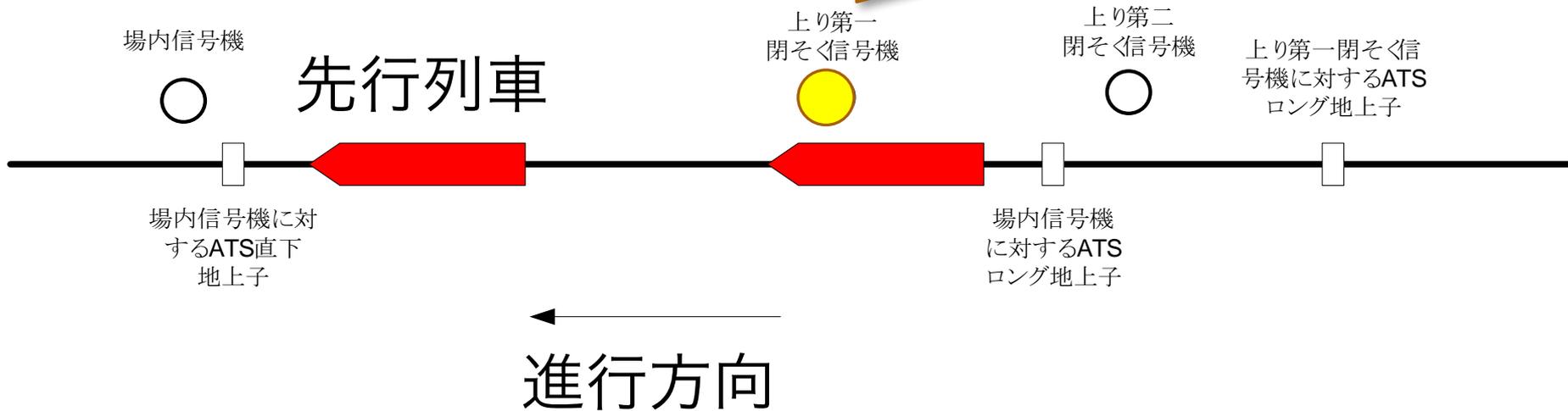
平成21年1月

- 滝川駅：先行列車がいるにも関わらず、信号が赤にならなかった！

列車の位置

滝川駅

Yだった！

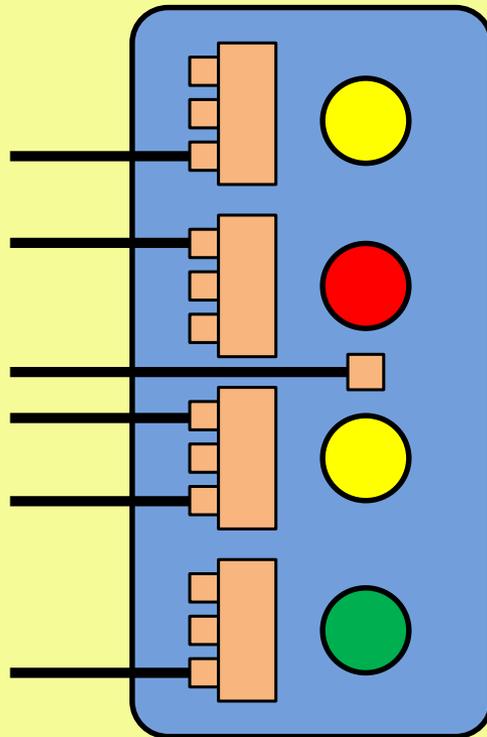


原因

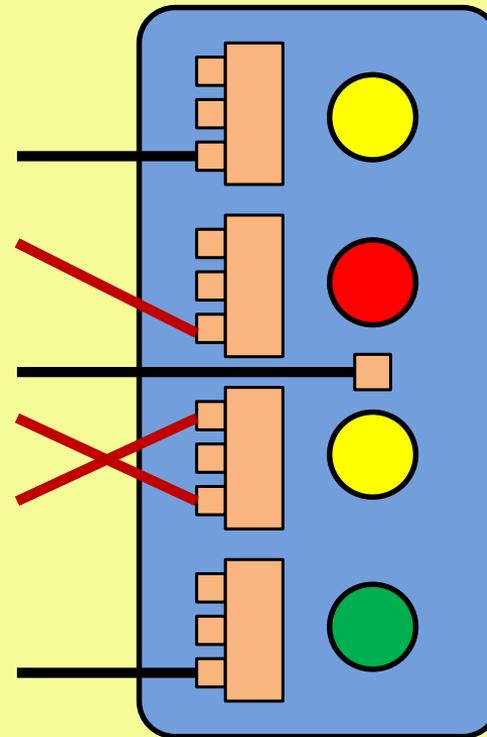
信号ケーブルの配線ミス

- 事後のチェックも行なわれていなかった

正



誤



実は、

平成23年

■同様の事象が2件

- 5月：芦原温泉駅～大聖寺駅間：図面の誤り
- 6月：追分駅構内：信号設備改良工事中に、作業ミスにより想定外の回路（電流が回りこんだ）

教訓

（技術もさることながら）想像力を持たせる教育訓練を！

- 信号が誤った時、何が起こるのかを想像する力を！

幸い、それ以降は発生していない

2. 戻らないノッチ

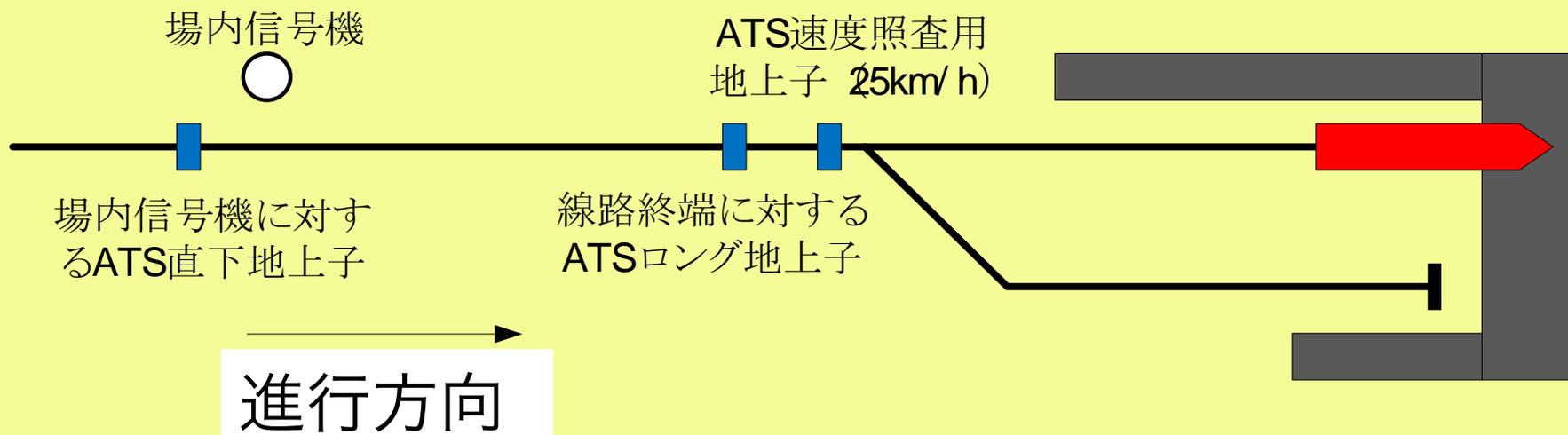
ノッチ

- 自動車のアクセル
- 電車・気動車では、手を放すと戻る



2. 戻らないノッチ

平成17年3月 宿毛駅事故



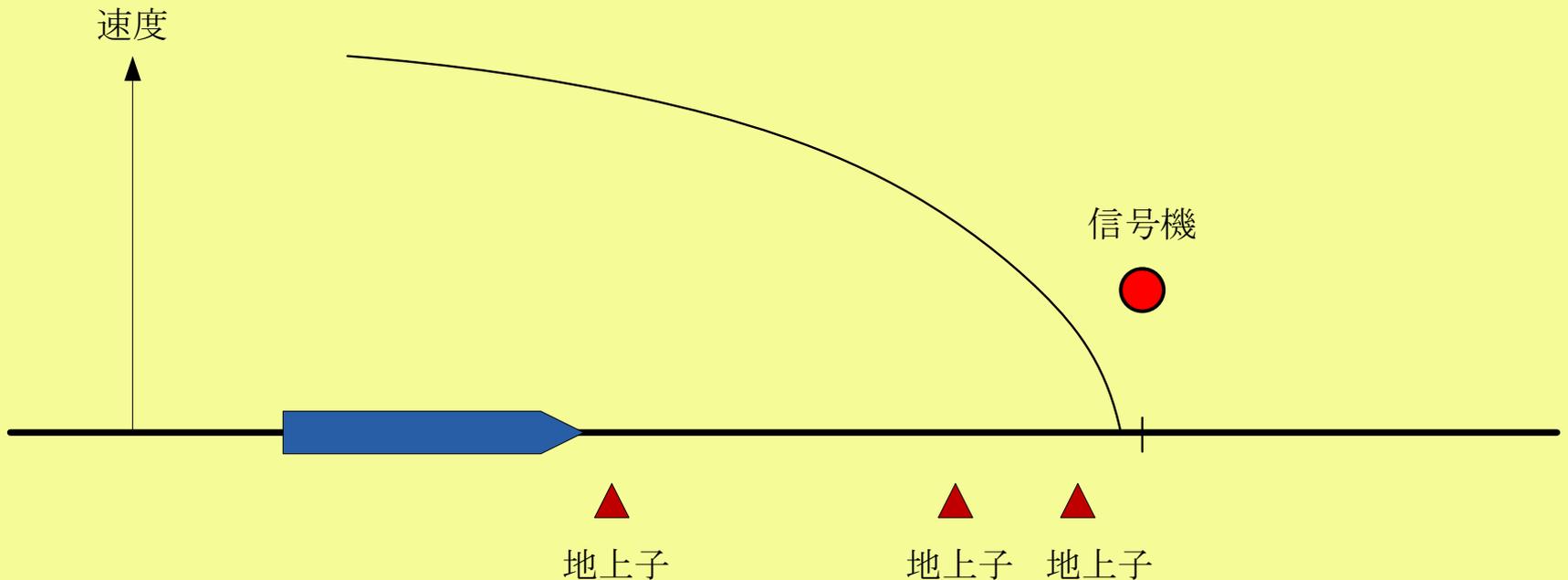
速度が想定よりも高かったため、ATSで止めきれず
駅舎に激突

信号とは別に注目すべきこととして

- ノッチは，1ノッチの状態だった！
- なぜ，戻らない構造になっていたのか？
 - 知見は，伝承されていたのか？
 - 伝承する方も注意を。
 - 結果だけでなく，背景知識，そこに至る経緯をあわせて伝承する必要

3. 新技術への対応 ATIS-P

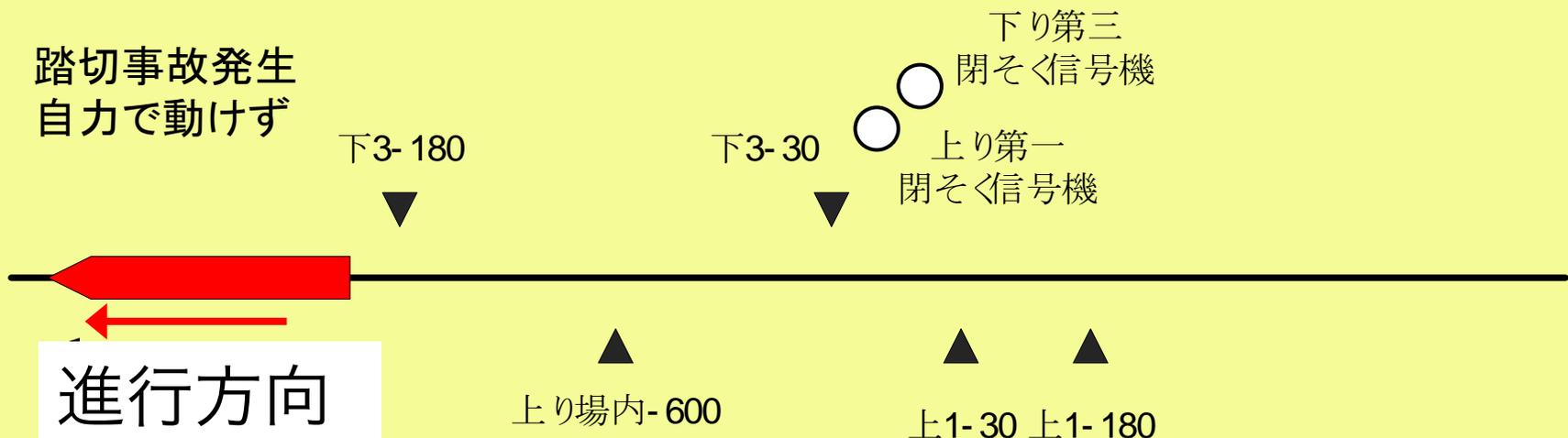
- 赤信号の手前に列車を止めるための装置
- 止まれない速度の時, ブレーキをかける
- 比較的新しい装置



3. 新技術への対応 ATIS-P

平成19年1月 日進～指扇間（川越線）

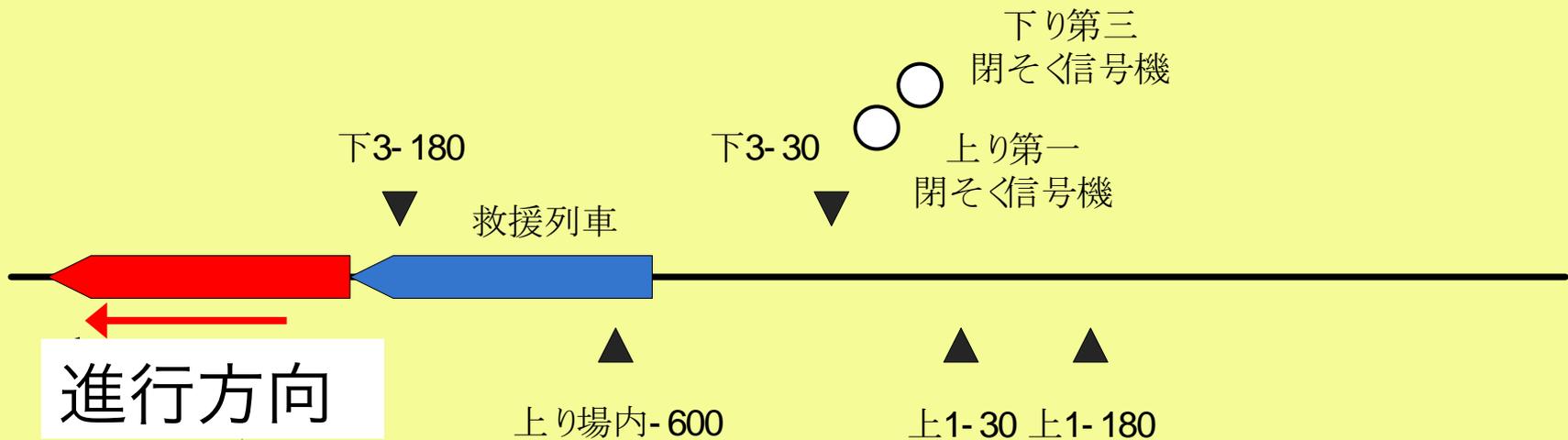
- 列車脱線事故



3. 新技術への対応 ATIS-P

平成19年1月 日進～指扇間

■列車脱線事故

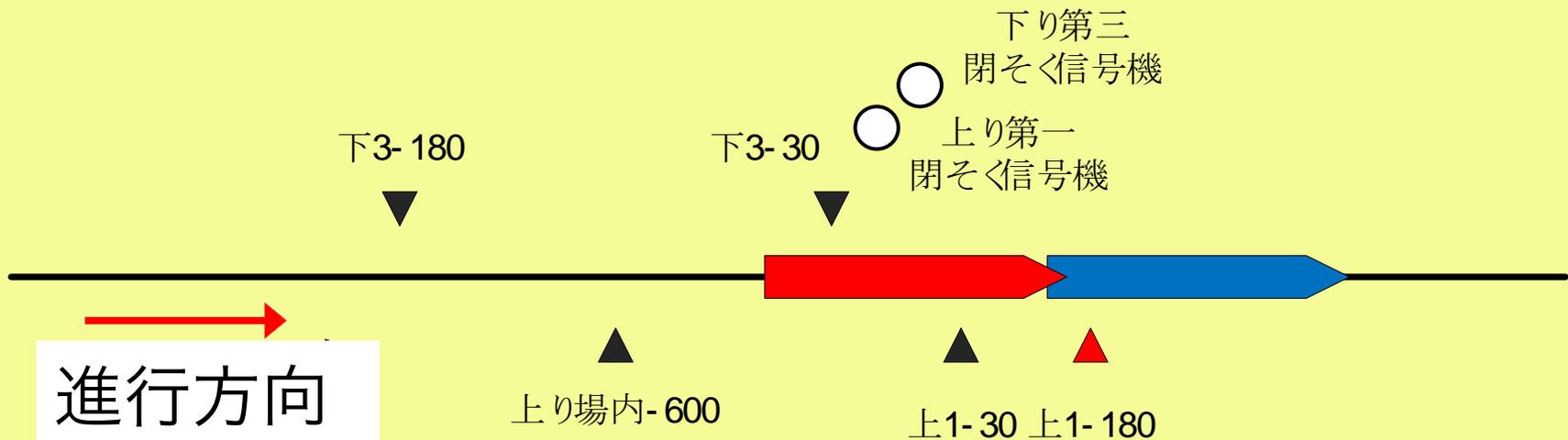


3. 新技術への対応 ATIS-P

平成19年1月 日進～指扇間

■列車脱線事故

前の方の編成のみに急ブレーキ。
座屈により後部編成が脱線！



3. 新技術への対応 ATIS-P

■なぜ、急ブレーキ？

- 運転方向と逆方向のATIS-P地上子からの情報を受信！

■正しい取扱いは、

- 車上で、ATIS-Pのスイッチを切る。
- しかし、
 - ATISを使う方が安全に違いないという意識
 - 過去に、ATISを間違えて切って事故が発生した記憶
- マニュアルには切るように書いてあった。
 - 関係者の誰もそれを認識していなかった。

3. 新技術への対応 ATSS-P

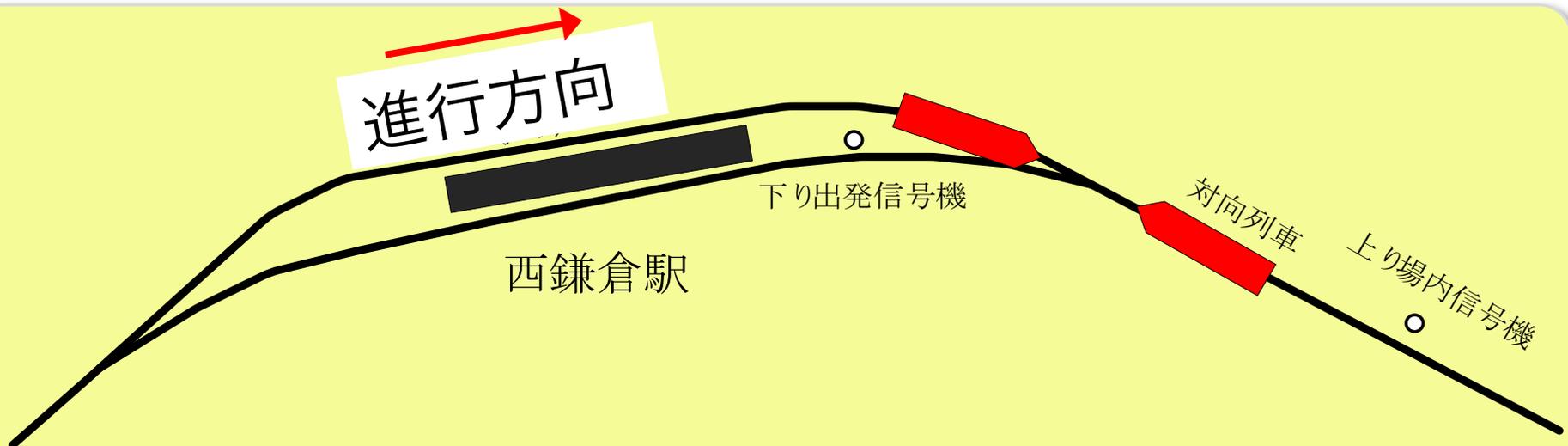
どうすればいいのか？

- 「マニュアルを見ないといけない事態である」という認識
- 事故が起こってからでは遅い
- 取扱い面だけでなく、「原理・原則」の理解を

4. 新技術への対応 ソフトウェア

平成20年2月 西鎌倉駅事故

- 下り列車（モノレール）が駅を通り過ぎて、その先の分岐器に激突（対向列車が19m先に）
- 力行状態が継続。非常ブレーキが作用しなかった。



4. 新技術への対応 ソフトウェア

原因

- VVVFインバータのプログラムの誤動作
 - ノイズ+ソフトウェアのバグ

詳細

1. ノイズの発生によって、不正割り込みが発生し、他のすべての割り込みが禁止された。
2. そのため、加減速シーケンスが処理されなくなった。
3. このような異常事態が発生した場合には、主回路の電流をいったん遮断してからインバータを再起動させる機能となっていたはずであるにも関わらず、このプログラム（ウォッチドッグタイマ）にバグがあり、そうならなかった。
4. 直前の状態、すなわち、力行状態のままとなった。

4. 新技術への対応 ソフトウェア

■ この事故の特異性

- 信号システム（ATS, ATC, ATS-Pなど）では，防止できない。
- この事故では，ブレーキをかけても止まらなかった

■ ソフトウェアによる制御が増えてきた

■ 世の中一般（ソフトウェア産業）の常識

- ソフトウェアにはバグがあって当たり前？

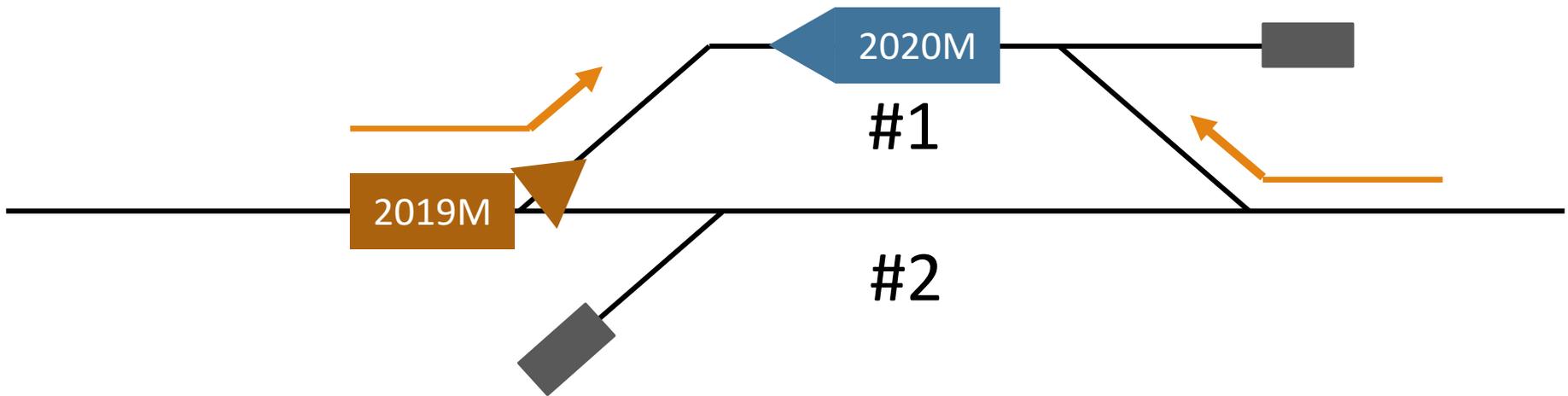
■ 鉄道では，それではまずい！

- 信号システムでの蓄積を他分野にも生かす努力を

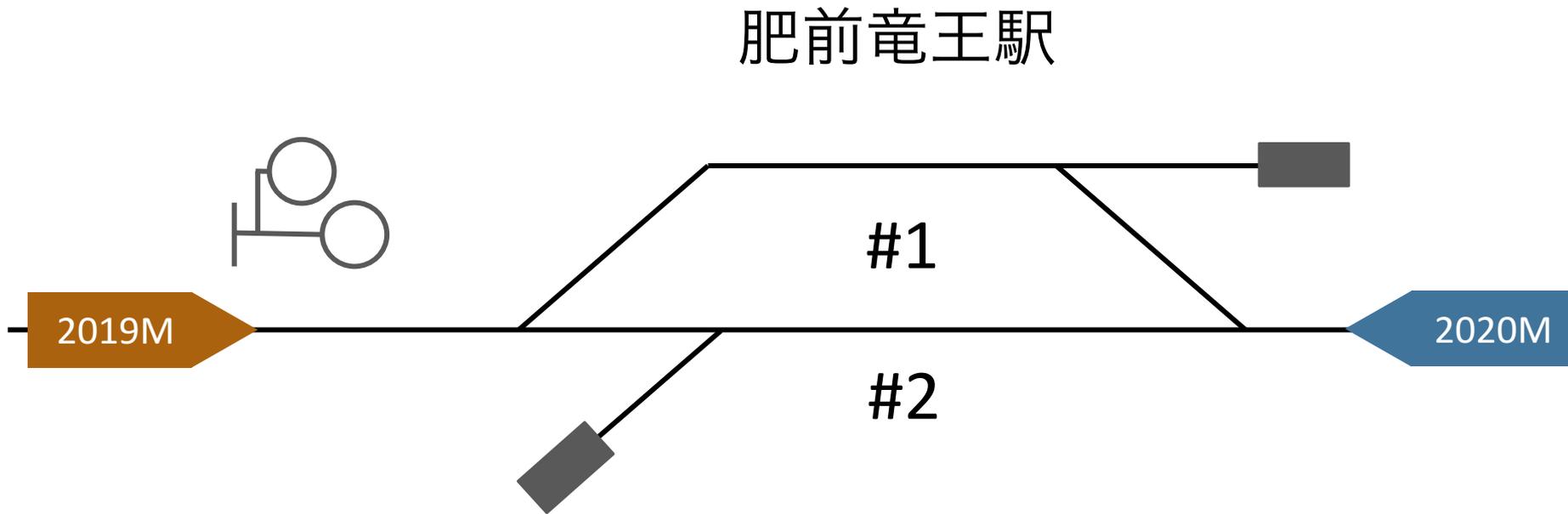
5. 教科書に載せるべき事例

平成27年5月22日

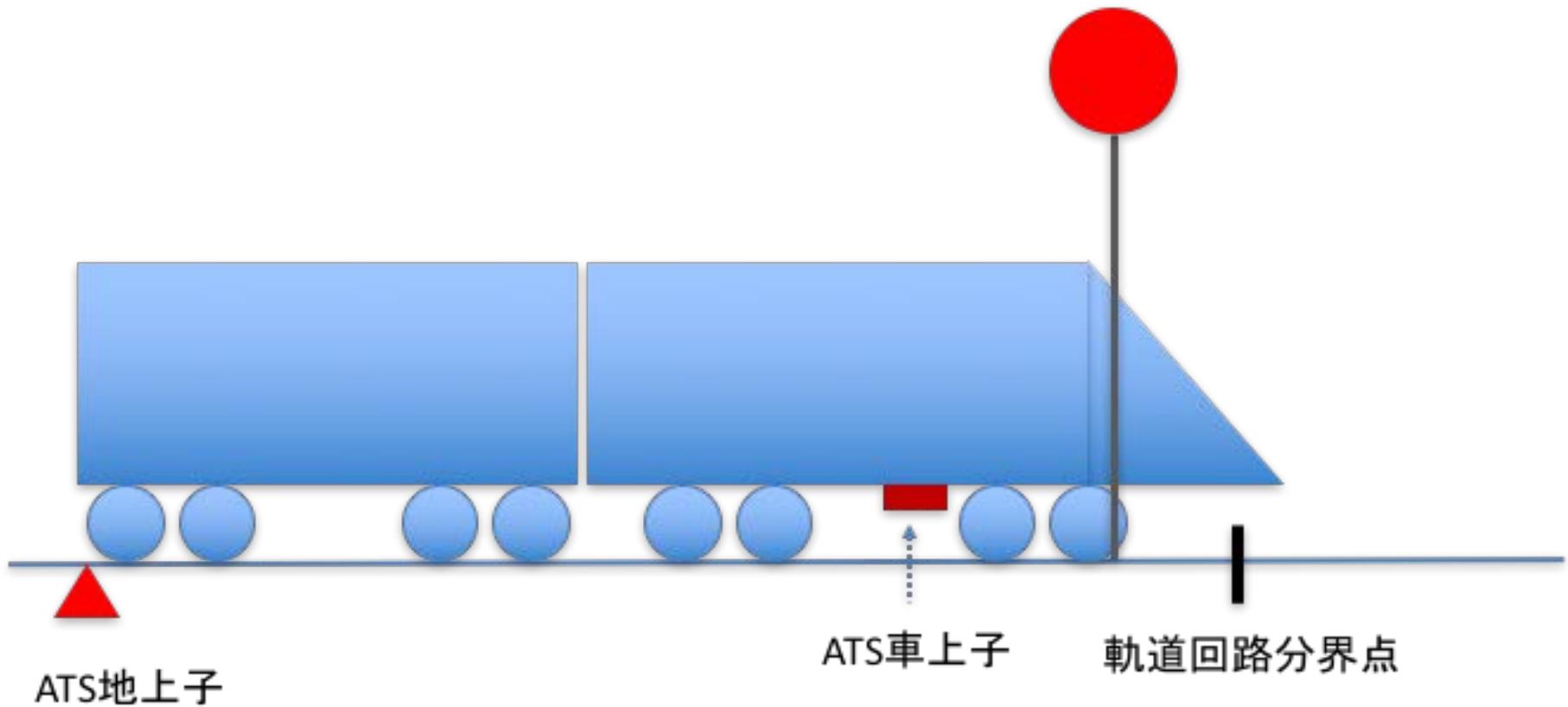
肥前竜王駅



5. 教科書に載せるべき事例



5. 教科書に載せるべき事例



教訓

1. Communication toolの発達

- 指令員と乗務員の意思疎通
 - 相互依存???
 - しかし, . . .

2. 原理の理解を

まとめ

事故防止に向けて

- 背景知識の伝承を
 - 「なぜ、そうなっているのか？」
- 想像力をもたせる教育・訓練
 - 手を抜くとどうなるのか？
 - 「大過なく」は、実は非常に大事
- 新技術への対応
 - 原理・原則の理解（表面的な取り扱いだけでなく）
 - おかしい？と気づく力を

他山の石以って玉を攻むべし

- 運輸安全委員会の報告書をご活用いただきたい

タイムリーな事故調査の重要性

- 桜木町事故 1951年4月24日
 - 京阪電車火災事故 1949年9月27日
- 福知山事故 2005年4月25日
 - 土佐くろしお鉄道事故 2005年3月2日
- 大村線ドア開き 2009年12月5日
 - 報告書の公表：2010年10月29日
 - 芸備線ドア開き 2010年10月29日

参考文献

- 富井規雄：速度より安全が大事、と思わせたい、
JREA 60(11), 2017-11
- 中村英夫：湘南モノレールの電磁ノイズによる事故
とその教訓， 電磁環境工学情報EMC (月刊EMC)，
vol. 22, No. 8, 2009

A long, covered railway track with overhead power lines and a city skyline in the background. The track is covered by a large, white, arched metal structure. The tracks curve to the right. In the background, a city skyline is visible through the glass panels of the structure.

ご静聴ありがとうございました。