

大きな分岐器を2台の 転てつ機で転換する方法

列車の進路（走行方向）を切り換えるのが分岐器の役割です。分岐器はまくらぎとレールで構成され、分岐器を切り換える（以降、転換と記す）には別途、動力源が必要です。古くは、人力によって転換していましたが、現在では電気モータで転換する方法が一般的です。この転換装置が電気転てつ機です。このように分岐器と転てつ機が一体となって列車の進路制御をするので、分岐器に合わせて転てつ機が作られます。

しかし、新たに従来より大きな分岐器が作られると、それを転換するために、より強力な転てつ機が必要になりますが、毎回新しい強力な転てつ機を開発するのは大変です。そこで、複数の転てつ機を使って1つの大きな分岐器を転換することが考えられます（図1）。この方式は、海外や日本のモノレール（コンクリート製レールで重い）で採用されています（方式1）。

一方、日本の新幹線では、図2のように1台の強力な電気転てつ機に2個のエスケープクランク（直角クランクの一種で力の方向を90度変える）を組み合わせた方式を採用しています（方式2）。

方式1の場合、複数の転てつ機の転換状態を監視し、各転てつ機の動きを制御する（同期させる）ことが必要です。しかし、方式2では、エスケープクランクによって各転換箇所（転てつ棒位置）の同期がとれるため、このような制

御は不要です。

更に、方式1と方式2の中間の方式として、図3のように方式2の構成を2組用意して、1つの大きな分岐器を転換する方法があります（方式3）。この方法によると、大きさが今までの2倍もある大きな分岐器に対して、新しい転てつ機の開発が不要となります。

ただし、この方式3を適応するためには課題があります。方式2では、転てつ機が故障した場合、分岐器が転換できなくなりますがレールには影響しません。しかし、方式3では、片方の転てつ機が故障等で動かない状態で、もう一方の転てつ機が転換動作を続けると、トングレールが変形してしまいます。このため、電気設備におけるブレーカのような、安全装置・防護機能が必要です。

このために、図3の(A)の箇所に、図4に示すような装置を置きます。内部では、ドグ（出っ張り）がリミットスイッチを常時押しています。ドグとリミットスイッチは別のロッドに取り付けられていて、それぞれのロッドは、各転てつ機に繋がっています。2台の転てつ機が同期して転換している時は、ドグとリミットスイッチの相対位置が変化しませんが、同期が崩れると図5のようにドグがリミットスイッチを押さなくなります。この状態を検出して2台の電気転てつ機の電源を切り、トングレールの変形を防止します。

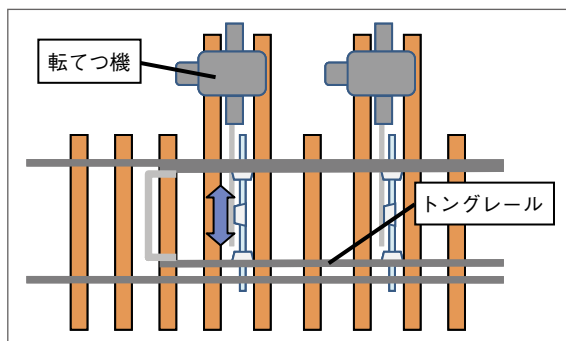


図1 転てつ機2台方式（方式1）

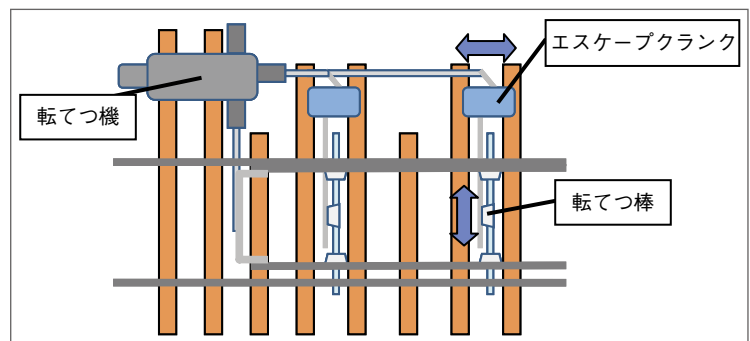


図2 転てつ機1台方式（方式2）

発明余話

1994年、北陸新幹線の38番分岐器用の転換鎖錠装置(分岐器を転換するための信号設備の総称)の開発は最終段階となっていて、方式2の発展形を採用することが決定していました。しかし、われわれは、方式3の実用化に必要な『2台の転てつ機のずれを検知するメカニカルな機構・方式』を考案しました。

そんな時、たまたま、欧州のメーカの本社を訪問する機会に恵まれました。そこで、転てつ機の担当者に、この『複数の転てつ機で1つの分岐器を転換する』方式の問題点について考えを聞きました。その内容は、自分達の考えとはかなり違って、非常に印象に残っています。その話の内容は、次のようなものでした。

「転てつ機の故障は仕方のないことである。その結果トンダレールが変形するのも仕方のない。」と言うのです。

「でも、高番数(高番数になると分岐器は大きくなる)の分岐器のトンダレールは長いので、交換に時間がかかるか

《権利メモ》

発明の名称：トンダレールの転換方法とその装置並びに転てつ機のストローク検知器

概要：長大トンダレールを転換時に防護する方法・機構。

出願番号：特願平6-262668 (1994.8.12)

公開番号：特開平8-53065 (1996.2.27)

登録番号：特許第3388374号 (2003.1.27)

総研発明者：櫻井育雄，五十嵐義信

共願者：(株)三工社

ら、列車が長時間通れなくなります。」と聞き返したところ、「それも仕方ない。というより、長いトンダレールだから交換に時間がかかるのは当然。」ということでした。

確かに、転てつ機の故障は滅多に起こることではありません。しかし、『お国が違ふと考えが随分と違ふものだ』と思った出来事でした。少なくとも、当時の欧州ではこのような特許は不要だったようです。

(信号通信技術研究部 信号 五十嵐義信)

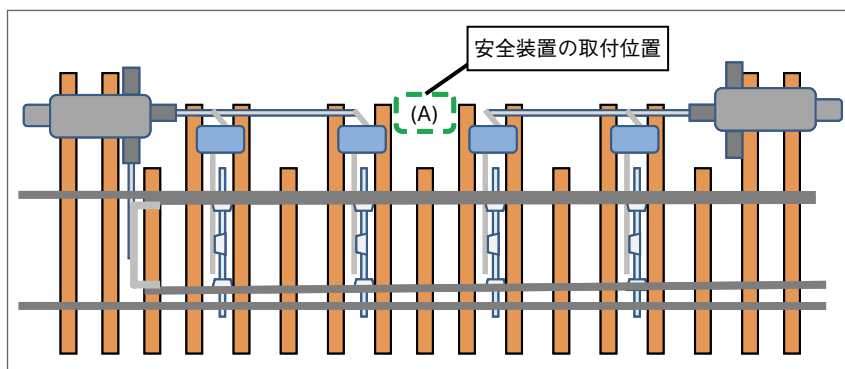


図3 考案した方式(方式3)

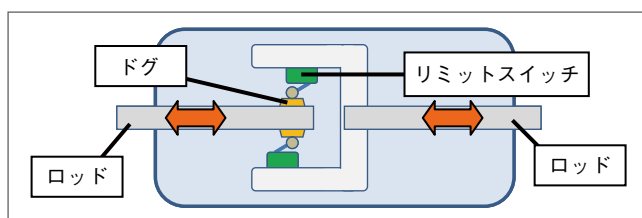


図4 安全装置(ストローク検出器)

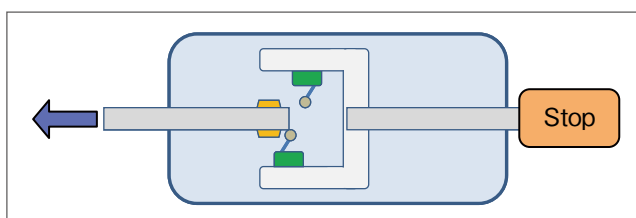


図5 非同期を検出した時

※記事に関するお問合せ先 情報管理部(知的財産)
NTT:042-573-7220 J R:053-7220