

割り出し可能な転てつ機

列車の進行方向を切り換える設備として、分岐器（ポイント）があります。そして、ポイントを動かす（転換）装置が転てつ機です。この転てつ機には、用途に応じて幾つかの種類がありますが、本発明は『割り出しが可能』な転てつ機に関する特許です。

分岐器に列車が進入する場合、その方向により『対向』と『背向』の2通りがあります（図1）。通常、ポイントは左右どちらかに切り替わっているため、『対向』では何ら問題は発生しません。しかし、『背向』では、線路が開通している側と、開通していない側があります。この開通していない側から列車がポイントに進入することを『割り出し』と言います。ポイントのレール（トングレール）が固定されることなく、自由に動くことが可能であれば、割り出しは何ら問題ありません。しかし、トングレールが自由に動くということは、対向の列車に対する安全確保の上で問題があります。したがって、トングレールを固定する必要があります。ところが、列車本数の少ない路線や車両基地内などでは、割り出し走行に対する要求があります。

そこで、通常は密着側トングレールを固定（鎖錠）しておき、列車の割り出しによってこの固定している部分を解除（解錠）する仕組みを転てつ機に組み込めば、対向列車の安全も、背向列車の安全も確保できます。この様な、割り出しを可能とする仕組みを持った転てつ機を『割り出

し可能転てつ機』と呼びます。日本では、YS形、SSP形、KA-1406形等があり、海外では多くの転てつ機が割り出し可能です。

さらに、同じ割り出し可能転てつ機であっても、割り出した後の動作が異なります。SSP形は、一般的に発条転てつ機として知られているものですが、割り出し後、バネによってポイントの開通方向が割り出し前の状態に戻ります。それに対して、YS形は、留置線や車庫等で使用されていて、割り出し後にその状態を保持します。KA-1406形は、在来線本線や新幹線の留置線、車両基地等で使用可能ですが、割り出された後は、復帰のための制御が必要となります。

今回は、SSP形（発条転てつ機）と同様の動作となる割り出し可能転てつ機を考案しました。図3に、この転てつ機の割り出し動作に関係する部分のみを示します。この転てつ機の特徴は、構造を単純にするため鎖錠部分を油圧機器で構成していることです。密着側トングレールは、逆止弁で①方向に動かない状態になっていますが、割り出し初期の開口側トングレールの②方向の動きで油圧弁を開き、密着側トングレールが①方向に動けるようにすることで割り出しを可能としています。また、動作源にバネだけでなく重力も採用可能で、割り出し後には、重力（またはバネ）によって、割り出し前の状態（③方向）に自動的に戻り、復帰制御をおこなわずにそのまま使い続けることができます。

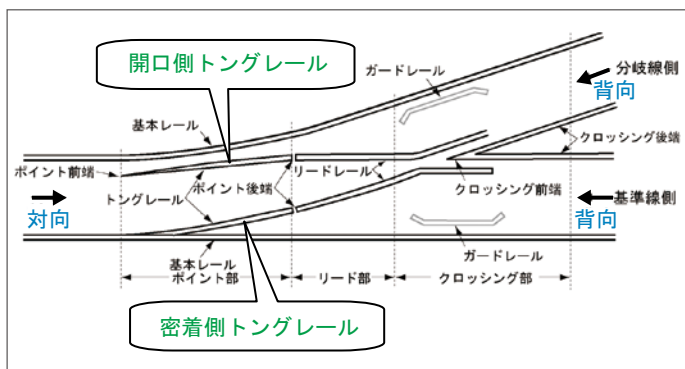


図1 分岐器の対向と背向



図2 SSP形（発条）転てつ機と分岐器

発明余話

海外の転てつ機に割り出し可能なものが多いのに対して、日本の転てつ機、特に本線で使用されている転てつ機は割り出しに対応していません。

それは何故でしょうか。

海外では、トングレールと基本レールをレールの近くで直接鎖錠する直接鎖錠方式という仕組みを使用しています。しかし、日本ではトングレールと基本レールの鎖錠を転てつ機の内部でおこなう間接鎖錠方式を使用しています。そして、この間接鎖錠方式では、割り出し可能な転てつ機を開発するのが直接鎖錠方式に比べて難しいからなのです。

割り出し不可能な転てつ機を、車両が割り出すと転てつ機が壊れてしまいますが、このような事が日本でも時々起きています。そこで、間接鎖錠方式ですが割り出し可能とする転てつ機を考案しました。

日本では、YS形が割り出し可能ですが、これは直接鎖錠方式です。鎖錠と割り出しは、トングレール間に置かれた『ゲレンク』（図4の青色の部分）という部品によって実現しています（図5）。テコの原理を応用して割り出しを可能としています。おそらく鉄道の歴史上、かなり初期から使用されていたと思います。日本でも大正時代より前から使用されていたことが、文献に書かれています。ただし、構造は非常にシンプルなのですが、トングレールのふく進¹⁾や分岐器の軌道変位²⁾の影響を受け易いため、日本では留置線でのみ使用されています。海外でも、スイス等では本線に使用されていましたが、より安全な方法が開発されて、現在は使われなくなっています。

以前、分岐器の直接鎖錠についてドイツの鉄道技術者と話しをした時のことです。「日本にも、ゲレンクを使った割り出し可能な転てつ機があります」と言ったところ、『ク

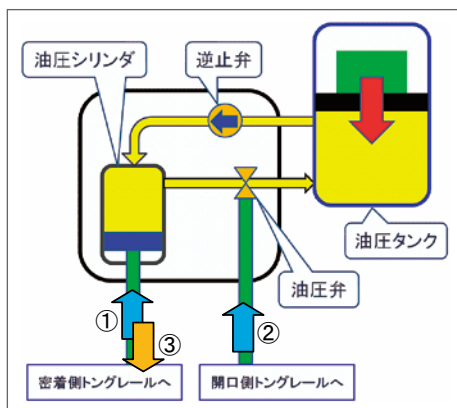


図3 油圧による割り出し機構の原理

《権利メモ》

発明の名称：転てつ機

概要：スプリングの変わりに重力と油圧システムを使用し、鎖錠機構の採用により定位側の列車通過速度を向上出来る、割り出し可能な転てつ機。

出願番号：特願2004- 77889 (2004. 3.18)

公開番号：特開2005-263009 (2005. 9.29)

登録番号：特許第4221320号 (2008.11.21)

総発明者：五十嵐義信、西山幸夫

ランク』だね」という返答です。英語のクランクのことを、ドイツ語ではゲレンクと言うそうです。言われてみれば納得ですが、日本ではゲレンクと言ったら図4、図5の部品のことです。それ以外は全てクランク（直角クランク、エスケープクランク、ラジアルクランク等）です。明治時代、日本の鉄道建設の先生が、ヨーロッパの国であった名残なのでしょう。

(信号通信技術研究部 信号 五十嵐義信)

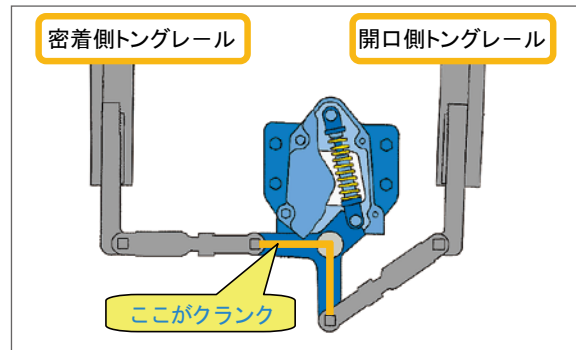


図4 ゲレンクの構造



図5 ゲレンクの取付状況

- 1) トングレールの温度変化による伸縮や、リードレールとの接続部の構造が原因となって、トングレール先端がレール長手方向に動くこと。
- 2) 微少な分岐器全体の変形