

IV-159 分岐線高速分岐装置の試作設計

国鉄構造物設計事務所・正会員・北方常治
国鉄構造物設計事務所・正会員・藤澤憲三

1. よえがき

新幹線用分岐器は、基準線については速度制限なしで現行210%、分岐線については最高70%のノーズ可動分岐器が使用されている。分岐線については副本線あるいは側線への乗入れが主目的であったため、基準線はど高速が要求されなかったが、全国新幹線網の建設に伴い、東北と上越新幹線、上越と北回り新幹線の分岐点等では、基準線、分岐線とも本線となるため、分岐線についても高速運転が要求されるようになった。

分岐線速度を向上するためには、簡単にいえば高番数の分岐器を使用すればよいわけであるが、分岐器全長が大となり、製作、運搬、敷設が非常に困難になり、実際には在来形式の分岐器は実施不可能であると言える。例えば、分岐線最高速度160%として片開き分岐器について試算すると、分岐器番数64番、分岐器全長230m、トングルール長64m、可動クロッシングの可動ルール長36mとなる。そこで、分岐部を線路と直角に移動軌線し、基準線および分岐線を構成するようにした全く新しい構造の分岐線高速分岐装置を開発することにし、まず原理的な構造をもった装置を試作することになった。

2. 構造概念

ポイント先端からクロッシング前端までのほぼ分岐器全長に相当する長さの基準線および分岐線軌道を線路に直角に移動できる可動台上に敷設しておけば、この可動台の移動によって基準線、分岐線のどちらにも進路を構成できる。継目部は特殊構造の可動ルールで接合して円滑な走行路をつくる。しかし、この装置は可動台の長さが非常に大きくなる。そこで可動台をポイント部、クロッシング部に分割して移動すれば個々の可動台は小さくする。両方式どちらを使用しても分岐線軌道にカント、緩和曲線をつけることが可能であるので、所要速度に対する分岐装置全長は在来形式の分岐器全長より短縮することができる。

3. 試作分岐装置の構造

この試作分岐装置は可動台を分割した方式を採用しており、供試用であることからポイント部のみ可動台をもち、可動ルールおよび可動台の構造、移動機構、可動ルールの密着、鎖錠状態等を試験するものであり、鉄道技術研究所日野実験所に敷設されている。

設計に際し考慮されたことは (1) 軌間は1067mmとする。(2) 使用ルールは60Lルールおよび90SLルールとし、90SLルールはトングルールおよび可動ルールに使用する。(3) 可動台長は10m程度とし、移動量は400mm程度とする。(4) 試験装置であるので絶縁は考えない。(5) 転換時分は、可動ルール、可動台の転換を含めて20秒程度とする。(6) 可動台および可動ルールの移動は油圧式とする。 などである。

設計は分岐装置本体の軌道部分、可動ルールの移動・密着・鎖錠を行なうための信号保安装置、可動台とその移動装置の3つに分担して行なった。

3-1. 軌道関係

試作分岐装置の形状は60Lルール8番相当とし、リード半径は110m、全長21m920とした。装置前部の不動区間と可動台上の軌道との円滑な走行路を構成するために両者の間を出入りする可動ルールがあるが、この可動ルールの移動区間は直線部に設けている。

可動ルールが差込まれる不動区間および可動台上の軌道のルールは円形状の受けルールとして、これによって可動ルールが移動する構造とした。可動ルールの差込みが完了した状態では可動ルールの軌間線は直線となる。可動ルールの差込みおよび引抜きは線路方向に1950mmの移動を伴う。この移動は円弧運動によることとし

、可動レールの頭部、羽根部および底部はそれぞれ同心円にして円滑な回転ができるようにした。可動レールは半径約45mの円弧運動で移動し、軌間内に出入りするが、これは受けレールの他に可動レール底部を横からはさむ形状で床板上に溶接したレールフランジガイドでも誘導されるようになっている。

床板は可動レール移動範囲全部にわたって連続していることが望ましいが、信号保安装置取付けの関係上分割してある。また、信号保安装置が取付けられる部分については床敷板を兼ねる形状にしてある。可動レールが引抜かれた状態のとき、可動レール先端と受けレールとの離れは155mmである。

可動台上のリードレール後端は基準線、分岐線とも2本のレールのうち、一つは受けレール一つはトングレールの形状にして可動台後方の対応軌道の受けレール、トングレールに接着させる斜め縫目式の構造にしている。

3-2. 信号保安装置

信号保安装置としては、可動レールを動かすための可動レール駆動機、可動レールが所定の位置まで引抜かれたことおよび差込まれたことを確認するための引抜定位置検出器および差込定位置検出器、差込みが終了したあと密着、鎖錠するための密着機および鎖錠機、鎖錠を確認するための鎖錠検出器などがある。

可動レール駆動機は油圧シリンダーを使用しており、可動レールが差込まれて走行路が構成された時に縮んだ状態になるような向きに取付けられており、ピストンロッド先端は可動レール腹部に締結されている。密着機、鎖錠機は可動レール両端部にある。

3-3. 可動台および駆動装置

可動台は軌道方向に直角に移動することによって転換させる装置であって、変形なく円滑に移動することが要求される。

試作可動台は全長9850mmの3径間連続桁である。縦桁は可動台に載るレール下に配置され250mmの4本のI形桁であり、各レール締結位置に同高の横桁をとせている。支承部は軸と軸受の間に若干のすき間をもつルーズ形と、すき間をもたない固定形とがあり、4支承のうち、中央の1支承は固定形、他はルーズ形となっている。これはレールおよび桁の温度伸縮、桁のたわみを吸収するためである。

可動台駆動装置は中央の2支承部の桁下面に各々取付けられており、この駆動装置によって可動台がレール軌道上を410mmの行程で移動する。移動中の可動台の平行を保つためにはピット壁面と縦桁側面とに取付けられたリンク装置が設けられている。支承部には圧着装置があって、これによって供試車通過時の可動台のずれを防ぐ。可動台はコンクリート製ピットの中に収められている。

4. むすび

この試作装置は分岐線高速通過のための原理的なものであって、実用化までには多くの問題が残されているが、全く新しい構想で分岐線高速分岐装置の試作に取組んだことは分岐器設計史上特筆されるべきものである。

