

タイトル	三枝分岐器を用いた停車場に関する考察（幌内鉄道に関して）
著者	上浦，正樹； KAMIURA, Masaki
引用	開発論集(104)： 1-15
発行日	2019-09-30

三枝分岐器を用いた停車場に関する考察 (幌内鉄道に関して)

上 浦 正 樹*

1 はじめに

明治時代となって北海道の開発では、東京と札幌を結ぶ鉄道や船による交通路の確保と炭鉱の開発が急務であった。そこで、当時日本で3番目の鉄道となる幌内鉄道が建設された¹⁾。幌内鉄道に着目して検討する資料のなかに幌内太停留所の写真(図1)があった。さらに詳しくこの写真を調べると分岐器がありその分岐器が三枝分岐器であることを見出した²⁾。通常の方岐器とは停車場内において図2に示すように一方向から来た車両を二方向に分ける設備である。この図において左側から分岐器に進入する列車はトンゲレールの移動によって決まる進路構成から、ポイント部で直線側か分岐側に進路が定まる。トンゲレールの管理が不十分な場合、通過する左右の車輪が直線側と分岐側の両方に進行し脱線に至ることがある。正常にポイント部を通過した車輪はクロシングへ移動する。この箇所は直線側と分岐側の両方は通過するため、両方向が通過できるようにレールがない無誘導となっている。この対策として脱線を防止するため両方それぞれにガードレールが設置されている。このように設備されているが分岐器区間は、脱線の可能性が一般の直線区間のみの場合よりも高い。

三枝分岐器とはこの方向を三方向に分けるもので二方向に比べてさらに複雑な機構となっている。JR各社の発足時に国鉄から引き継いだ分岐器が約1万台あったが、筆者の浅い知識ではそのなかに三枝分岐器は皆無であった。北海道内を調査したところ現在もJR北海道とJR



図1 幌内太停留所

* (かみうら まさき) 北海学園大学開発研究所特別研究員

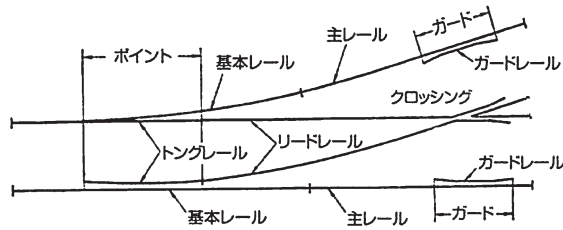


図2 一般の分岐器と名称

貨物とも三枝分岐器は存在していなかった。他の JR も調べた結果、JR 東の大宮車両所に 1 台のみが設置されただけであった。つまり JR 全体の分岐器の中で三枝分岐器の割合は 0.01% 程度である。この JR 唯一の三枝分岐器を導入した理由は新幹線高架下で在来線に近接した限られた用地内に 3 方向に振り分けできる分岐器が必要であったためと推定される。一般的に三枝分岐器は複雑な機構でそれだけ保守に技術力が要求され、また部品数の多く在庫管理も多岐に渡ることから保守サイドから敬遠されてきていた。その結果、それ以前の 1970 年代の貨物ヤードの近代化で一部導入されたもの^{3),4)}の、保守上の理由などで JR の発足時のころまでに全てが撤去されていたと思われる。

ここで、疑問に思ったのは、このような複雑な分岐器を日本に導入した当時のアメリカの技術水準はどの程度であったか、また、用地の制限があまりないと考えられる広大な北海道で三枝分岐器を導入する必然性はあったか、加えてこのようなアメリカの鉄道技術がその後に日本の分岐器の設計の与えた影響がどの程度であったかの 3 点であった。

よってこれらをまとめて本稿の目的を以下とした。

- 1) 明治の日本で 3 番目に建設された幌内鉄道において、現在 JR 全体の分岐器の中で 0.01% 程度の希少で複雑な三枝分岐器を導入した当時のアメリカの技術水準を検討する。
- 2) 一般的に、三枝分岐器は用地の制限などで他の分岐器では対処できない場合に選択されている。開拓当時の北海道は広大な土地があったと思われるが、三枝分岐器を導入する必要性を考察する。
- 3) アメリカの技術が日本の分岐器設計に与えた影響を検証する。

2 幌内鉄道の建設の経緯

明治 4 年 (1871)、アメリカ人のケプロンは北海道開拓使の顧問として幌内鉄道の計画を依頼された。このころの北海道の重要な事業としては、交通路の開設と炭鉱の開発があった⁵⁾。明治 5 年 (1872) にアメリカ人の測量技師ワーフィールドが札幌から幾つかの交通路を測量した。その結果に基づき、ケプロンは石狩河畔まで鉄道を開削することが緊急であることを力説した。次いで、明治 6 年 (1873)、ケプロンはさらに幌内などの石炭を輸送する方法について具体的な検討を行い、炭坑から石狩川まで鉄道を敷きそれから水運により小樽に運ぶ (小樽

ルート）と直接室蘭まで鉄道を敷いて運ぶ（室蘭ルート）の2ルートに絞り込んだ⁶⁾。

2ルートのうち小樽ルートでは、石狩川の水運を利用する場合では経費は少なく済むが、石狩川と小樽港は冬季結水のため使用できない点が問題であった。このため、検討に時間を要し開拓事業は一時停滞した。その後、明治9年（1876）に札幌農学校のクラーク博士は室蘭ルートに対し、室蘭・札幌間に火山灰地帯があることに加え、室蘭の良港であることは認めたもののその背後地帯が狭あいすぎるとして、この地域の経済的な発達は容易でないと進言した。これら検討を経て小樽ルートが最終案となった⁷⁾。

その後、予算不足が理由で当該の鉄道計画が実施されないままであったが、明治11年（1878）、殖産興業政策強化のための起業公債によって予算の目途が立ってきた。同年から北海道の鉄道建設を担当することになったアメリカ人土木技師クロフォードは、幌内炭山と幌向太（上幌内）間の鉄道線路の予定線の測量を行った。さらに札幌を経て小樽港の手宮までの検討を行ない、明治12年（1879）に報告書にまとめた⁸⁾。この報告書で注目すべきは「軌間は3フィート6インチ（1,067 mm）とする」との提言である。現在はJR各社の在来線を始め多くの民鉄の軌間は狭軌で3フィート6インチ（1,067 mm）である。このように日本における鉄道ネットワークができていない段階で狭軌を採用したことは、その後の我が国の鉄道ネットワークを構築する上で重要な方向性を示していたと思われる。

これは、クロフォードが、小鉄道が乱立し全体で23種類ほどの軌間が存在していて、車両の相互乗り入れができない1850年代のアメリカの鉄道を念頭のおいたものと想像する。また、1869年のアメリカ最初の大陸横断鉄道の開通に合わせ、軌間の規格がアメリカ全土で4フィート8 1/2インチ（1,435 mm）に統一された経緯があったことによるとと思われる⁹⁾。

3 幌内鉄道建設当時におけるアメリカの技術水準

3.1 線路

鉄道がイギリスで発明されて以降、本格的な鉄道時代は1830年のリバプール・マンチェスターの開通からとされている¹⁰⁾。一方、アメリカにおける鉄道時代の開始は1831年にアメリカ製機関車が営業運転されたときと考えられる。その後1830年には延べ1,000マイルだった線路が1860年には東部地域だけであったものの30,626マイルに達している。また1869年（明治2）にはアメリカ最初の大陸横断鉄道であるユニオン・パシフィック鉄道とセントラル・パシフィック鉄道による路線のうちオマハからサクラメント間の2,826 km（1,756マイル）が開通した。この間において1840年鉄道総延長距離の統計ではアメリカ総延長は4,500 kmにも及び、当時のヨーロッパのすべての鉄道を合計したものの2倍になった¹¹⁾。

イギリスの鉄道は、できるだけ線路を直線に勾配を小さくし、軌道もしっかりしたものとして建設されたが、広大な面積を有するアメリカの鉄道では線路を延ばすことが優先された。そのため列車が運行しやすいような緩い曲線や勾配よりも距離が短かければ急曲線や急勾配を主

体とする線路が建設された。そのためアメリカの鉄道ではレールの剛性の強いレールの開発が求められた。この要請を受けて、1858年にはペンシルバニア鉄道で、1メートル当たりの重量は、21.2 kg のレールである鋼圧延レールが発明された。さらに1864年には1メートル当たりの重量 24.8 kg のベッセマー鋼レールが発明された¹²⁾。また、アメリカがロシアに鉄道技術の支援をしているケースでは、1851年サンクトペテロブルク・モスクワ間で開業した路線計画に対しアメリカ人技術者によって提言された軌間5フィートが採用されたとのことがあった¹³⁾。

3.2 機関車

明治14年(1881)には、幌内鉄道建設を依頼されていたアメリカの鉄道技術者であるクロフォードがアメリカから機関車1両を調達した。このタイプの機関車はアメリカ型と呼ばれる¹⁴⁾。これはイギリスで生まれた蒸気機関車をアメリカの悪路で用いられるなかで幾多の改良を加えられたものである。この全長12.2 m の機関車は最大輪重が48 kNであり、車輪の直径は914 mmであった。またその軸配置は先頭に1軸の誘導輪と3軸の動力輪であった。この機関車は当時の世界で最強であったとされている¹⁵⁾。

3.3 アメリカの技術水準

1880年代はイギリスの鉄道建設ブームが到来した1830年代から50年後であるが、幌内鉄道の建設の時期はアメリカの大陸横断鉄道によってアメリカの鉄道ネットワークが形成される時期とほぼ重なっている。三枝分岐器を検討する上で、筆者の調査段階では線路設備のなかでも特殊な分野である三枝分岐器に関する資料を手に入れることは困難であるため、本稿では時代背景から考察を試みる。

線路に関する技術では車両の荷重を支持する技術と車両を脱線させないための技術に大別できる。当時車両の荷重を支持する技術については、曲げに強いレールの重量化が最優先であった。よってアメリカで鋼圧延レールとベッセマー鋼レールが発明されたことから、アメリカの技術が当時の世界の最高の水準にあることと考えられる。次に、車両を脱線させないための技術に着目する。現在では工学分野は車両に関する機械工学、線路に関する土木技術、駅舎に関する建築、信号・通信などの制御工学などに分化しているが、19世紀では工学はまだ未分化であった。イギリスの鉄道における黎明期に活躍したブルネルは蒸気機関車を作り、橋梁を設計し線路を敷設した¹⁶⁾。このことから類推するとアメリカには世界の最先端の鉄道技術の水準にあったことと考えられる。以上から明治時代の鉄道の黎明期にあって、世界の最先端の技術をアメリカから導入されたと思われる。

4 幌内太停車場に三枝分岐器を導入する必然性

4.1 幌内太停車場の建設

明治16年（1883）9月に幌内鉄道が全線開通し営業を開始した¹⁷⁾（図3）。



図3 幌内鉄道の駅

幌内太停車場に関する配線状況を以下で考察する。北海道の当時の停車場には「太」が付けられることが多く見られる。これはアイヌ語の河口または川の合流点を意味している¹⁸⁾。よって、幌内太とは幌内川とその支流の合流点であることが想像できる。

次に、山岳地帯で炭鉱から幌内太停車場を経て利根別（岩見沢）に至るルートを検討する。このルートには、「①炭鉱のある幌内から急こう配で山を下り、幌内太に至るルート、②炭鉱のある郁春別（後の幾春別）から山を下りて幌内太に結ぶルート」があり、これらは幌内太で合流する。それから平原を通るルートで幌内太より南方向の市来知（三笠市宮本町）を経て利根別（岩見沢）を通り、札幌から手宮方面へ向かう。以上から路線選定の段階で幌内太停車場において幌内、郁春別（幾春別）、利根別（岩見沢）の3方向に分岐することになる。図4の航空写真により幌内太は幌内（炭鉱）と幾春別（炭鉱）から急峻な山岳地帯を下った平坦地に位置していることが分かる。また幌内川に近く、蒸気機関車に必要な水の補給が可能であると思われる。



出典：幌内太停車場：[https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%89%E7%AC%A0%E9%A7%85_\(%E5%8C%\)ford_park.JPG](https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%89%E7%AC%A0%E9%A7%85_(%E5%8C%)ford_park.JPG)

図4 幌内太停車場の上空写真（加筆）

一方、分岐器の構造上の問題で衝撃が大きく、幌内川を渡る橋梁上に分岐器を設置すること

は避けるため、分岐器は橋梁よりも手前（図では左端より上）に設置する必要がある。以上から幌内太停車場では線路を敷設する用地の制限が存在していたと推定できる。これが、三枝分岐器を導入する必然性があったものと考ええる。なお、本稿末に示した参考で、幌内太停留所が蒸気機関車の補給基地の役目を果たしていたことを、作成した手宮～幌内間の運行ダイヤにより検証している。

4.2 三枝分岐器

1) 分岐器の役目

図5はJR唯一の三枝分岐器の写真を加筆したものである。この分岐器では例えば、ルート①に列車が進入了後、引上げられて停車し、その後、運転方向を180°変えて、ルート②もしくはルート③の2方向に選択できる。

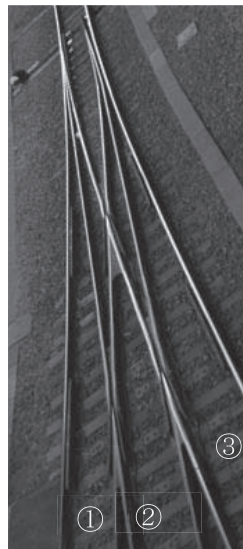


図5 三枝分岐器の例（加筆）

（JR 東：大宮総合車両センター：出典 <https://togetter.com/li/1087196>）

このように三枝分岐器は2種類の分岐器を1つにした分岐器である。線路保守の面では複雑になるほどメンテナンスが難しく、脱線の可能性が大きくなる。そのため近年三枝分岐器の導入が制限されていると推定される。一方、停車場で分岐器を設計する面から考えると2か所にそれぞれ分岐器を設置する用地を必要であるが、用地に制限がある場合では三枝分岐器は2種類の分岐器を1か所で設置できる面が有利である。また、当時の手作業で分岐器を転換する作業の面から考えると、分岐器の転換が1か所で限定されることで効率的であると推察される。

5 アメリカの技術が日本の分岐器設計に与えた影響の考察

5.1 考察の視点

明治5年（1872）に新橋・横浜間において鉄道が日本で初めて敷設されたときに、11組の分岐器が導入されている。その後、幌内太停車場に見られるように各種分岐器が輸入され、また欧米からの技術支援を受けながら日本でも製作された。しかし、分岐器の転換方法などの原理面からすると、現在に至りまで日本独自のものは見当たらず、鉄道開通当初からポイントの形態は現在まで継承されてきたとの指摘がある¹⁹⁾。

日本の鉄道は明治39年（1906）に国有化され、これに必要な「日本國有鉄道法」が發布された。この法律によって欧米で輸入され、または日本で製作された國有鉄道建設規程など様々な分岐器の設計法が整理され規格化された。当時この規格が反映された図面を定規図と呼んだ。本稿では、この点から、アメリカではフィート・インチで技術基準が作られている点に着目して、フィート・インチで示されている大正7年制定の定規図を元に日本独自の分岐器設計である大正14年形分岐器（長尺）とNレール用分岐器に与えた影響を検討することとした。

5.2 日本の分岐器設計の流れ

明治39年（1906）に作成された定規図は30 kg レールの8番および10番の片開分岐器である。また明治41（1908）年には37 kg レール8番および10番の片開分岐器が作成され、これら全ては「旧形定規図」とよばれた^{20), 21)}。

その後、これらの技術を基本に第1次世界大戦のころにフィート・インチで記入されている大正7年（1918）制定の定規図が作られた（図6）²²⁾。当時はすでにメートル法が導入されていたのも関わらず、フィート・インチ法が技術基準に用いられていたことから、この段階における日本の分岐器設計の技術がアメリカの影響を大きく受けていることがわかる。

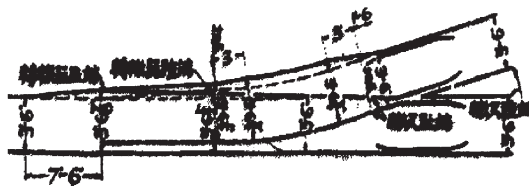


図6 大正7（1918）年制定の定規図

その後、大正8年（1919）に官房研究所に軌道係ができ、国鉄独自の設計に取り組んだ。その最初の成果である大正14年形分岐器（短尺）は大正7年制定の定規図のフィート・インチをm法に換算したものであった²³⁾。だが、次にできた大正14年形分岐器（長尺）は、日本独自の設計によるものであった。その部品図であるトングレールの縦曲げの比較を図7に示す。これからも大正14年形分岐器（短尺）はフィート・インチに対し大正14年形分岐器（長尺）がmmを用いていることがわかる²⁴⁾。

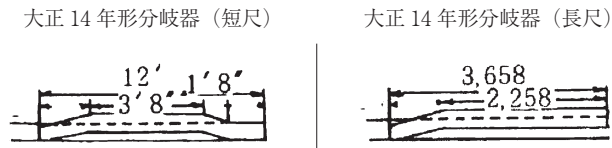


図7 トングレールの縦曲げの比較

この大正 14 年形分岐器（長尺）はその後数回の改良が加えられるものの 1961 年に N レール用分岐器が新たに設計されるまで標準的な分岐器として長く日本の鉄道に使用された。それ以降、現在でも地方交通線などの低速度で輸送量の少ない路線の一部で使用されている²⁵⁾。

以下では、大正 7 年制定の定規図を「米国基準」、日本の分岐器設計である大正 14 年形分岐器（長尺）を「大正長尺基準」、N レール用分岐器を「昭和 N 基準」として扱うこととする。

5.3 分岐器設計の検討

不鮮明であった「米国基準」の図 6 の表示を書き換え、これに分岐器設計の重要な項目を①～⑥を付け加えた。また、さらにリード曲線半径 R (⑦) とリード長 (⑧) を加えた (図 8)。

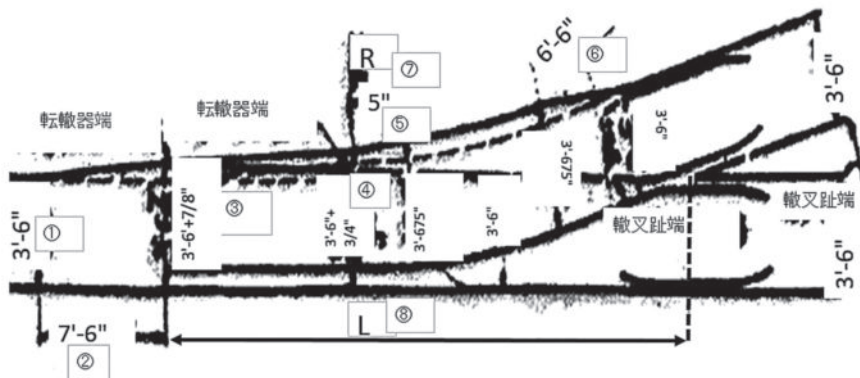


図8 分岐器設計の重要な項目

以下に、各項目で「米国基準」に対する「大正長尺基準」と「昭和 N 基準」の比較・検討を示す。

(1) 軌間 (① : 3' -6")

3.1 で述べてように明治 11 年 (1878) アメリカ人土木技師クロフォードによって北海道の鉄道建設における軌間は 3 フィート 6 インチ (1,067 mm) とすべきであると提言している。それが日本のスタンダードとなって、ここでも基準化されている。

(2) リード曲線半径 R (⑦) とリード長 L (⑧)

分岐器のリード曲線の半径は列車が分岐側を安全に通過する上で重要なファクターである。30 kg レールのリード曲線半径 R (⑦) と実リード長 L (⑧) について「米国基準」と「大正

長尺基準」を比較すると、トングレー長は両者とも同じで3,658 mmであった。また、リード曲線半径 R (⑦) は「大正長尺基準」は108,800 mmにより米国基準」よりも1,790 mm長く、長尺の実リード長 (⑧) は「大正長尺基準」では14,510 mmで「米国基準」よりも168 mm短い。この結果分岐器（長尺）は分岐器（短尺）よりも曲線区間が短く曲率も小さくなり、リード区間を進行する列車の車輪の転向による脱線の確率が小さく設定されている。これは、分岐器の分岐側の通過速度を向上する効果がある。よって「米国基準」を基本にスピードアップの方策を採用している。一方トングレー長は同じで3,658 mmであった。また、「昭和 N 基準」ではリード曲線半径 R は118,005 mm、リード長は14,922 mm、トンクレー長は4,900 mmであった。これは「昭和 N 基準」が「米国基準」と「大正長尺基準」に対し全てが大きな値であった。このようになった背景には「米国基準」と「大正長尺基準」の時代は蒸気機関車など最大軸距が4.6 mを前提にし、トングレーは1軸の車輪を支えることとしていた点にある。この車輪がポイント端でも後続の車輪はトンクレーに到達していないために機関車の向きが曲線に沿っていないことから脱線の原因になることがあった。「昭和 N 基準」が制定された頃は、蒸気機関車が廃止され、当時の最大軸距4.22 mの電気機関車 EF58 を前提として、トングレーが2軸に車輪を支えて機関車の向きを曲線に沿うようにしていると考えられる。

(3) K 距—トンレー端と分岐レーとの離れ (⑤:5")

アメリカの基準による大正14年形分岐器（短尺）での30 kg 8 番分岐器で使用された K 距は5 インチ (25.4 mm×5=127 mm) であった。一方我が国独自の基準によって作られた大正14年形分岐器（長尺）では133 mm (5.2 インチ) であった。これが50N8 番分岐器では145.3 mm とさらに大きくなっている。これは耐久性を考慮した間隔材の改良に伴うものと思われる。

(4) スラック

車輪はレールに接して進行するが、この現象に対し平面を上から覗き込む状態で考える。ここにおいて曲線区間ではレールが曲線であるため、車輪の向きを変えながら進行することになる。そのために車輪が脱線しないように軌間を曲線の内側（内軌側と呼ぶ）に拡大して車輪の向きを変える余裕を与えている。なお、この拡大をスラックと呼ぶ。「米国基準」と「大正長尺基準」の頃の資料では「擴度」と表記されている。分岐器の分岐側には直線から曲線区間に入ることから、車輪方向が最も変化する曲線の始点にあたるポイント先端部で最も大きなスラックが必要となる。しかし、過大なスラックは車輪を誘導するレールに衝撃を与えるため、最小限度の抑えることも重要である。次に、クロッシングが直線であるので曲線の終点付近で軌間の急激な変化は避けるためスラックを低減している。これらの具体的な理由を以下に示す。

(a)ポイント先端部（転轍器端：③:3'-6"+7/8")

欧米から輸入された分岐器にはポイント先端部（転轍器端：③）に7/8 インチ (23 mm) の

スラックが用いられていた。幌内太停車場の分岐器についてもアメリカから輸入された使用された分岐器であることからこのスラックが採用されているものと思われる。

その後、我が国独自の基準によって作られた大正 14 年形分岐器（長尺）の制定段階では、大正 7（1918）年制定の定規図がすでに制定されていた國有鉄道建設規程によって車輛の固定軸距 4.6 m を前提にした。一方で固定軸距 6.9 m の車輛も考慮してより大きなクラックとすべきとの意見があった。しかし当時の結論としてスラックするとそれよりも固定軸距の小さな車輪の「がたつき」を大きくし、分岐器の保守に問題を生ずることの懸念から 7/8 インチ（23 mm）のスラックをそのまま使用することとした²⁶⁾。

その後 1985 年では当時の最大軸距の機関車 EF58 が 4.22 m であったので、これを用いた曲線通過試験の軌跡を検討した結果、スラックを減少することとなった。そこで国鉄末期の昭和 62 年（1987）にスラックを見直しが行われ、一般区間の曲線も含め 5 mm 程度減少することとなった。その結果 N レール用分岐器ではポイント先端部（③）が 15 mm に変更された。

(b)リード部のスラック（④：3' -6" + 3/4" または 3' -675"）

大正 7 年形分岐器はそれまでのアメリカの基準により作成されていたフィート・インチを用いたものであった。その結果、リード部のスラックは図に示すように 3/4 インチ（19 mm）であった。その後、大正 14 年形分岐器の制定にあたり、以下の記述がある²⁷⁾。

「此の 19 mm なる数字を選んだ基礎は大正 7 年に制定した定規が矢張 19 mm であり、其の結果何等差支へが無かったのでこの数字を其の儘採用した。」このような経緯で、大正 14 年形分岐器のスラックも 19 mm（=1,086 mm - 1,067 mm）となった。なお、N 分岐器では(a)の項と同様に 8 番分岐器のスラックは 15 mm であった。

(5) スラックの低減

これは軌間の急激な変化は脱線の危険が増すことから、一定の取り付け距離で低減される。

(a)先端部までのスラックの低減（②：7' -6"）

大正 7 年（1918）制定の定規図でスラックの低減は 7 フィート 6 インチ（2,286 mm）である。これが大正 14 年形分岐器では 2,200 mm とほぼ同じ取り付け延長となっていた。一方、大正 14 年形分岐器のトングレーが直線でありかつ入射角があることから、分岐側に車輪が進行する際に脱線する現象がみられた。そこで、これを改善するため、昭和 7 年の一般軌道の整備基準甲線の通り狂い 15 mm に相当する低減距離が 7 m であったので N レール用分岐器ではこれを用いて 7 m が採用されている²⁸⁾。

(b)リード部からクロッシングまでのスラックの低減（⑥：6' -6"）

大正 7（1918）年制定の定規図では、スラックの低減は 6 フィート 6 インチ（1,981 mm）である。一方、大正 14 年形分岐器では 2,000 mm を用いている。この低減量は踏襲され、N レール用分岐器でも採用されている。

5.4 三枝分岐器における検証

昭和 12 年（1937）発行の軌道研究会編特殊分岐器から、大正 14 年形分岐器（長尺）の設計手法を用いて三枝分岐器を設計した事例²⁹⁾を前項の普通分岐器に用いた視点に従って図 9 と図 10 により検証する。

- (1) 軌間①は 1,067 mm（3 フィート 6 インチ）で普通分岐器と同じである。
- (2) 三枝分岐器のリード曲線半径（⑦）118,305 mm とリード長（⑧）15,961 mm である。一方、普通分岐器のリード曲線半径は 108,800 mm であり、リード長は 14,510 mm であった。その違いは 10% 未満でありほぼ同じと考えられる。
- (3) K 距一トンレール端と分岐レールとの離れ⑤は 133 mm であり、普通分岐器と同じである。
- (4) スラックのうちポイント先端部③では軌間 1,090 mm によりスラックが 23 mm であり、またリード曲線で軌間は 1,086 mm によりスラック④は 19 mm である。これらは全て普通分岐器と同じである。
- (5) スラックの低減で先端部までの低減②は 2,200 mm で普通分岐器と同じである。また、リード部からクロッシングまでのスラックの低減⑥は 2,000 mm で普通分岐器と同じである。

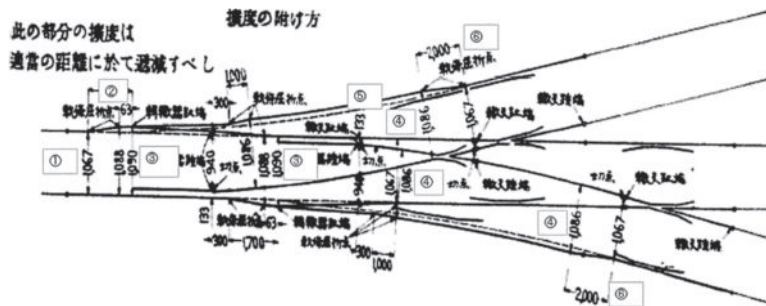


図 9 三枝分岐器のスラック

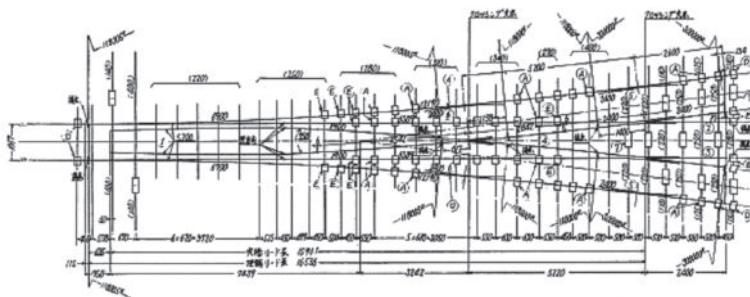


図 10 三枝分岐器の寸法

これらによりここで示した三枝分岐器の設計は大正 14 年形分岐器（長尺）の設計手法を用いているものと思われる。

6 ま と め

日本の3番目に古い鉄道である幌内鉄道の調査で、現在でも複雑でJR全体でも1例（JR全体の分岐器の0.01%に相当）しかない分岐器である三枝分岐器を発見し、なぜこのような取扱いの難しい分岐器を日本の鉄道建設の黎明期に採用したか、またその必要があったか。この経験が後に生かされているかをテーマにした。

その結果、以下の知見を得ることができた。

- 1) 幌内鉄道の建設時である1880年代はイギリスの鉄道建設ブームが到来した1830年代から50年後であるが、アメリカの大陸横断鉄道によってアメリカの鉄道ネットワークが形成される時期とほぼ重なっている。当時アメリカは世界に先駆け鋼圧延レールやベッセマー鋼レールなど剛性の大きなレールを実用化し、イギリスと並ぶ鉄道の技術大国であった。よってアメリカからの技術者は複雑な三枝分岐器を設計して敷設する能力を持っていたと推定できる。
- 2) 山岳地の炭鉱である幌内と郁春別からの石炭を貨物列車で輸送するために機関車の補給基地は山岳地帯に接する平坦地が望ましい。また、水の補給のため川が近くにあることが必要である。幌内太停車場はこれらの条件を満たしている。一方、幌内停車場に接する川を渡るための橋梁によって線路用地は制限されている。この結果、幌内に至るルート、郁春別に至るルートに加え幌内太停車場に至る3ルートを一か所の分岐器でルートの選別を行うことのできる三枝分岐器を設置する必要性があったものと推測できる。
- 3) 分岐器の転換方法などの原理面からすると、明治時代から現在まで日本独自のものは見当たらなかった。一方、分岐器の詳細な寸法を確認するため、普通分岐器により図面の残っているアメリカの技術基準によって大正7年（1918）制定された定規図と日本独自の技術基準による14年形分岐器（長尺）及びNレール用分岐器とを比較した。その結果、軽微な変更があるものの大幅な変更がないことを確認した。また、三枝分岐器が普通分岐器の設計の考え方に従っていることが明らかになった。

謝辞

本稿のために、資料収集にご協力頂いた各JRの施設担当者、とりわけJR北海道工務部竹澤晋一様、JR貨物保全部 須賀陽太郎様に謝意を表します。

参 考

幌内鉄道の営業

- (1) 札幌鉄道管理局営業開始一覧図（図1（参考））

鉄道線路開業一覧表³⁰⁾によれば、明治13年に幌内～幌内太（三笠）間が開通し、明治15



図1 (参考) 札幌鉄道管理局営業開始一覽図

幌内鉄道の運行状況を明治18年の手宮幌内間列車発着時刻表(表1(参考))³¹⁾から検討する。現在の「上り・下り」の考え方は、地方から都市へ向かう方向は「上り」、都市から地方へは「下り」とする場合が多い。だが、この運行ダイヤでは手宮から幌内を「上り」としていることから、海から山へは「上り」として、「下り」は山から海へと地理的な感覚で「上り・下り」を決めていると思われる。また当時の列車は1日4往復でそのうち1本は石炭専用列車であった。

(明治 18 年 10 月 16 日改正)

上		り		下		り			
停車場名	1	2	3	4	停車場名	1	2	3	4
手 宮 発	午前 7:00		午前 9:00	午後 1:00	幌 内 太 発		午前 7:25		
住 吉 着	－		9:10	1:10	幌 内 着		7:40		
同 発	－		9:20	1:15	同 発	午前11:25	7:45		
朝 里	－		9:37	－	幌 内 太 着	11:40	8:00		
銭 函 着	－		10:05	1:55	同 発	午後 0:00	8:10		
同 発	－		10:10	2:00	岩 見 沢	－	8:40		
軽 川	－		10:30	－	幌 向	－	9:10		
琴 似	－		10:50	－	江 別 着	1:20	9:30		
札 幌 着	8:30		11:00	2:50	同 発	1:25	9:38		
同 発	8:40	午後 0:20	－	－	札 幌 着	2:25	10:40		
江 別 着	9:35	1:23			同 発	3:00	－	午後 1:00	午前 9:10
同 発	9:40	1:30			琴 似	－		1:08	－
幌 向	－	1:50			軽 川	－		1:25	－
岩 見 沢	－	2:25			銭 函 着	－		1:45	10:00
幌 内 太 着	10:55	3:00			同 発	－		1:55	10:05
同 発	11:00	3:15			朝 里	－		2:30	－
幌 内 着	11:15	3:30			住 吉 着	－		2:45	10:45
同 発	－	3:35			同 発	－		2:50	10:50
幌 内 太 着		3:50			手 宮 着	4:45		3:00	11:00

13

次に表 1 と各駅との推定距離から幌内鉄道の運行ダイヤ（推定）を作成した（図 2（参考））。

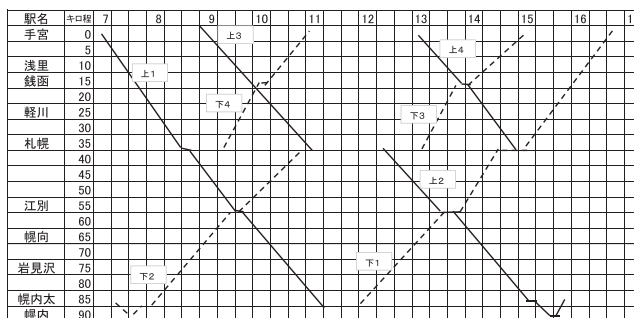


図 2（参考）幌内鉄道の運行ダイヤ（推定）

この図から、旅客列車（2，3）は手宮～幌内間と折り返して幌内～幌内太間を 2 日で 1 往復により運行されていた。また、もう一便は手宮～札幌間（4）を 2 日で 1 往復していた（ここで（ ）は表の列車番号に相当する）。また、列車運用は、運用 1 は「上 1 列車と下 1 列車」、運用 2 は「下り 2 と上り 2」、運用 3 は「上り 3 と下り 3」、運用 4 は「下り 4 と上り 4」と推定できる。これから蒸気機関車の石炭や水の補給を運用の開始駅と仮定すると、これらの補給駅は手宮が運用数 2、幌内太が運用数 1、札幌が運用数 1 となり、手宮、幌内太、札幌が拠点となっていることが推定される。これは図 3（参考）の明治末期頃の幌内太駅の様子からも推定できる。



図 3（参考）明治末期頃の幌内太駅³²⁾

参考文献

- 1) 守田久盛，坂本真一：北海道の鉄道（鉄道路線変せん史探訪 V），吉井書店，p17，1992
- 2) 1) に同じ：p33
- 3) JREA ニュース：ハンプ仕訳線に新方式一三枝分岐器を使用，NO.65，1952
- 4) 石田俊典：新形式三枝分岐器の設計（静岡操車場），国鉄構造物設計事務所資料 No.155，1965
- 5) 山本浩文：近代交通史の研究，鹿島出版会，p.230，1994
- 6) 交通新聞社編：鉄道 100 景，東洋館出版社，p.100，1972
- 7) 日本国有鉄道北海道総局編：北海道鉄道百年史（上巻）p.23，1976
- 8) 7) に同じ：pp.26～31

- 9) 湯沢威, 小池滋, 田中俊宏, 松永和生, 小野清之: 近代ヨーロッパの探究⑭鉄道, ミネルヴァ書房, pp.306~308, 2012
- 10) 太田幸夫: レールの旅路, 富士書院, p.13, 1994
- 11) クリスティアン・ウォールマー, 安原和見, 須川綾子訳: 世界鉄道史, 河出書房新社 pp216-217, 2012
- 12) 10) に同じ: pp.14~15
- 13) 加山昭: アメリカ鉄道創世期, 山海堂, p.76, 1998
- 14) 7) に同じ: p.39
- 15) 近藤喜代太郎: アメリカの鉄道史, 成山堂書店, p.189, 2007
- 16) 菅建彦: 英雄時代の鉄道技師たち 山海堂 1987
- 17) 7) に同じ: p.68
- 18) 10) に同じ: p.38
- 19) 及川祐也: 今後の展望(分岐器) RRR Vol.73 No.9, pp.28-32, 2016
- 20) 田中铁二, 樋口輝久, 馬場俊介: 規程中心にみる我が国の鉄道保線の歴史, 土木学会論文集 D2 (土木史), Vol.67, No.1, PP38-48, 2011
- 21) 佐藤泰生: 分岐器の構造と保守(増補改訂版), 日本鉄道施設協会, p.4, 2017
- 22) 軌道研究会編: 特殊分岐器, 工業雑誌社, p.9, 1937)
- 23) 22) に同じ: p.11
- 24) 22) に同じ: p.24
- 25) 21) に同じ: p.6
- 26) 22) に同じ: p.10
- 27) 22) に同じ: p.11
- 28) 22) に同じ: p.63
- 29) 22) に同じ: p.64, p.65
- 30) 日本高級鉄道施設局監修: 鉄道線路開業一覧表, 日本鉄道施設協会, pp.9~10, 1982
- 31) 7) に同じ: p.48
- 32) 北海道保線史編集委員会: 北海道保線のあゆみ, 日本鉄道施設協会北海道支部, p.37, 1962