

欧 州 の 保 線

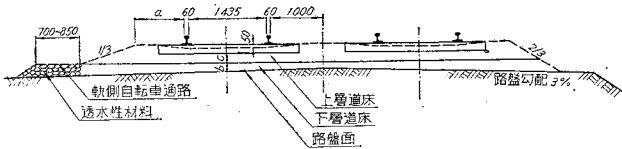
松 原 健 太 郎*

フランスの保線を 10 カ月、引続き欧州 10 カ国の保線を 2 カ月間で見る機会を得たので、保線を中心として、欧州の保線のわが国の保線と異なつた点を主として簡単に紹介する。

1. 軌道構造

軌道構造については、図-1 に示すとおり、路盤面は 3~4% の勾配で、外側に傾斜がつけられ、排水をよくしている。路盤土は日本のような悪性の粘土質のものではなく、降水量も日本の 1/3 程度であるが、側溝は完備している。従つて、噴泥の現象はほとんど見当らない。また少しでも路盤土の悪い所は、軌道更新工事のとき道床更換と同時に、バラスト クリーナーで路盤土を深く掘り、砂置換を施工している。フランス、ベルギー等では

図-1 軌道構造横断面図 (フランス)



		道 床 厚			
項目	レール外側より道床肩までの距離 a (cm)	下層道床厚 b (cm)	上層道床厚 c (cm)	道床厚計 b+c (cm)	
線 級					
1 A	90	20~15	15~20	35	
1 B	90	20~15	15~20	35	
2	90	15~20	15~20	30	
3 A	90	10	15~20	25~30	
3 B	80	10	10~15	20~25	

軌道横に自転車道路があり、作業現場への往復、簡単な機械類の運搬に用いている。フランスの道床は上層、下層に分れており、1 級線では厚さは 35 cm もあり厚い。上層バラストは粒径 30~60 mm の砕石、鉸滓を用いているが、分岐器および伸縮継目器では粒径 30 mm の豆砕石を用いる。

レールはトーマス鋼が主で、炭素量は日本のより少なく 0.37~0.55%、マンガンは 0.70~1.20% くらいのもが多い。レールは内側に 1/20 の傾斜をつけて敷設され、この傾斜はタイヤの踏面の傾斜と一致している。フランスでは、これが徹底していて、分岐器の尖端レール、基

本レール、マンガン轍叉にいたるまで、レールには 1/20 の傾斜がつけられている。これはレール、タイヤの摩擦により影響を与えている。

マクラ木は木、コンクリート、鉄が用いられている。木マクラ木はカシ、ブナ材等にベセル法、リユーピング法等で注入したものが多く、気候の原因もあつて 30 年くらいもつ。フランスの木マクラ木では図-2 のように、タイプレートの当る部分の内側を 18 mm、外側を 4 mm 削つて 1/20 の傾斜をつけている。鉄マクラ木はスイスが多く、その他の国では最近少ない。

コンクリート マクラ木は各国種々の形式があり、その敷設数量は逐年増加している。フランスには従来多くの型があつたが、現在用いているのは 3 種類で、RS 型 145 万本、VW 型 37 万本、LL 型 7 万本を敷設している。RS 型は図-3 のように、普通鉄筋コンクリートの 2 つのブロックを、レールを再転圧した逆 T 型の繫材でつないだものである。図-4 のようにレール締結ボルトの埋込み方法は、繫材に切り欠きをつけ、ボルトを上から切り欠き

図-2 マクラ木上面削正図

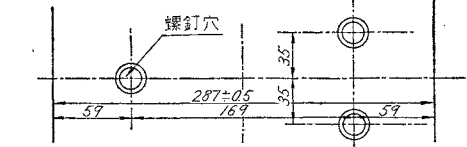
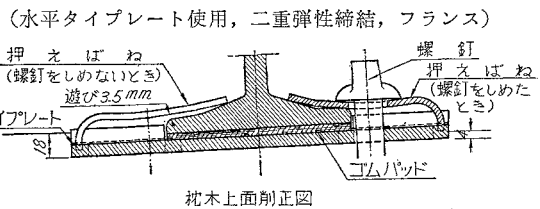
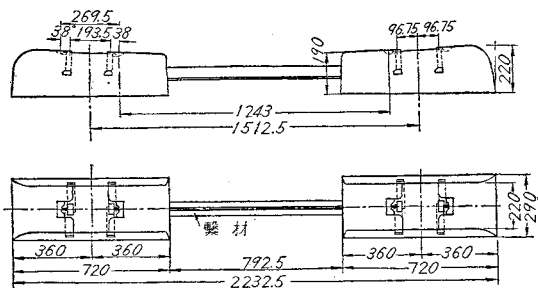


図-3 RS コンクリート マクラ木 (フランス)



* 正員 国鉄技師、施設局保線課

図-4 RS コンクリート マクラ木の締結ボルト
埋込み法 (フランス)

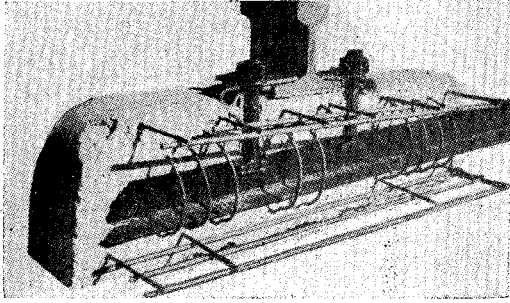


図-5 VW コンクリート マクラ木 (フランス)

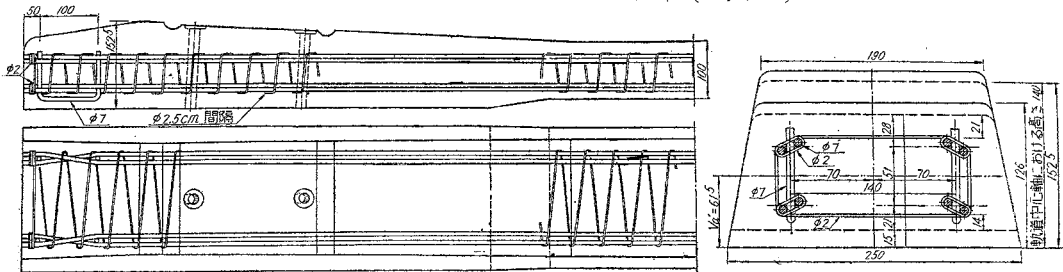


図-6 LL コンクリート マクラ木 (フランス)

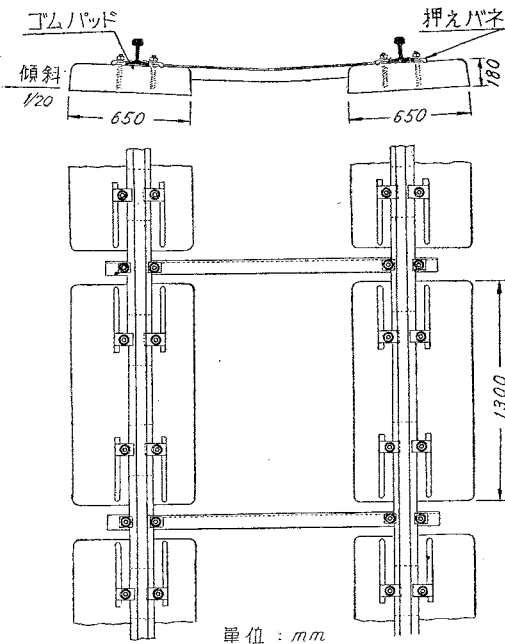
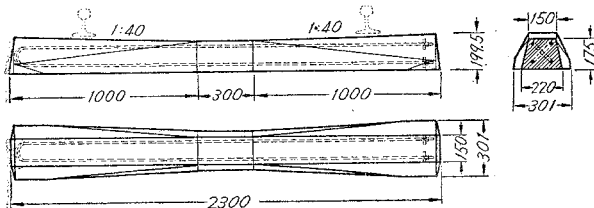


図-7 B55 コンクリート マクラ木 (ドイツ, Dyckerhoff)



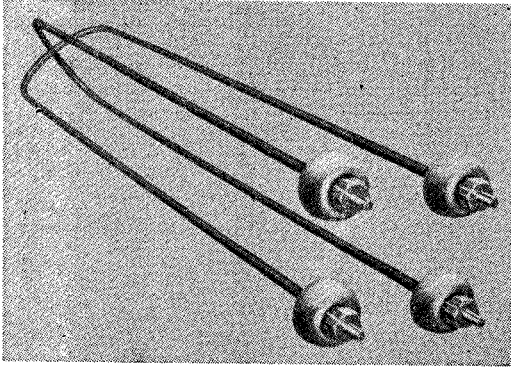
に届くまで挿入して、90°回転することにより、直接繫材に固定している。レール締結法はフランスは常に二重弾性を用いる。VW型は図-5に示すようなプレストレストコンクリートマクラ木で、普通の形式であるが、敷設数はあまり多くない。LL型は図-6のような長さ1300mm、高さ180mm、幅650mmの普通鉄筋コンクリートの縦マクラ木で、軌間およびレールの1/20の内側への傾斜を保つために、古双頭レールを繫材として使っている。この形式は横抵抗力が大きく、路盤の強さを有効に使えるので、安定がよく、軌道保守周期を長くできる。

ドイツでは年180万本くらいコンクリートマクラ木を製作しているが、形式としてはB55のポストテンション型が多い。これは図-7の断面を有し、図-8に示す9.7mmの2本のヘアピン型鋼棒を用い、彎曲部は直接コンクリートに接し、4本の鋼棒端は鋼製円板でアンカーされている。コンクリートは振動締固めの直後、型ワクから取りはずし、蒸気による加熱養生のち鋼棒を引張っている。

その他ベルギー、スイス、スウェーデン、オーストリア等でも、特徴ある形式を製作している。コンクリートマクラ木は横抵抗力が大きいので、長大レールの進歩とともに使用数量が次第に増加しているが、外国にも輸出しているものとしては、ドイツのB55とフランスのRSがあり、ともに評判がよい。

レール締結法にも各国種々の型があるが、犬釘は見当らない。フランスでは新しい軌道は、すべて二重弾性締結を使用し、これと長大レールが、保線における最近の最も大きな進歩と考えられる。これは図-9に示すように、レール下に厚さ4.5mmの溝付ゴムパッドを敷き、軌道破壊に有害な高周波の振動を吸収し、上からRNバネで押さえて、レールとマクラ木間の遊隙(軌道の破壊速度を数倍に進めるといわれる)をなくしたもので、バネの締め方に特徴がある。RNバネは締めたりないと図-9の上図のように先の点のみ一点接触となり、締めすぎると下図のように、レールかどの一点接触となり、所定の力で締めれば、常に二点接触

図-8 ヘアピン型鋼棒 (ドイツ)



が得られる。保守の規程には、ある軌道ではこのバネが一点接触となつているカ所があるパーセントに達するときは、ただちに締め直しを要する等定められ、現場においてレール締結の強さが、一見して確認できるように設計されている。

締結法やコンクリートマクラ木の型の決定には、多くの実験を行つている。軌道の破壊にはレールの波状摩耗(欧州では波長数cmのものが多い)が一つの原因と考えられている高周波の振動が最も影響が大きく、ついで衝撃やくり返しの力が問題となるので、試験機もこれ

図-9 RN 押えバネの締め方 (フランス)

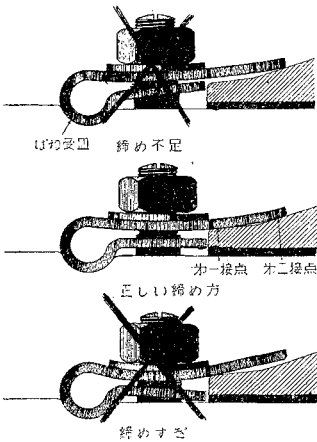
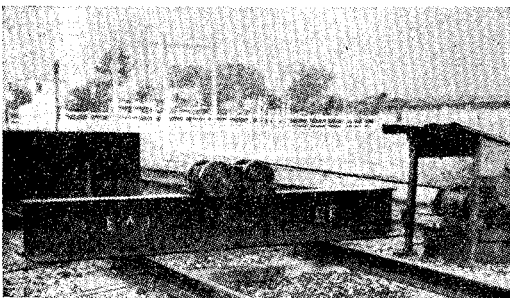


図-10 軌道振動試験機 (フランス)



らの力を加えた現場の状態に近い実験が主で、静的な曲げ試験のみでは、よい結果はわからないとされている。図-10はパリ郊外にある軌道振動試験機で、二重弾性締結はこれらの試験機によつて完成されたといつても過言ではない。構造は試験マクラ木1本を道

床におき、その上に長さ 12 m のレール 2 本をのせ、試験締結法で締結し、レールの両端に各 2 t の荷重をのせる。レールの上にはマクラ木の直上に I ビームを置いて、これをレールと緊結し、I ビームの上に起振機を据えつけて、12 HP のモーターで回転させる。起振機の回転数は 50/rpm であるが、レール、I ビーム両端の荷重等の固有振動が加わつて、試験軌道には 1 000 cycle、60 g 程度の振動が与えられる。これは頂度一般線路で高速列車が走つたとき、軌道に与える振動とよく似ているので、この試験機で 100 時間かけると、1 級線で数年間敷設試験したのと同様の結果をうると考えられ、またそのことが多く実証されている。螺釘とレールとの間に 1 mm の遊隙のある場合には、マクラ木の喰込量が遊隙のない場合に比して 4 倍進むこと、適当なゴムパッドを用いた場合は、高周波の振動はほとんど吸収し、マクラ木の道床への沈下量は、パッドのない場合に比して数分の 1 になること等を確認して、二重弾性の理論を確かめたのはこの試験機である。また軌道振動試験機、脱線試験車等の実験によつて、軌道構造を改良した結果、最近 10 年間に軌道の通りを狂わす限度の横圧/軸重も 40% から 100% くらいに強くなつている。

ドイツのレール締結には図-11のようなK締結が多く用いられ、コンクリートマクラ木にもK締結を用いている。これは下の弾性としては、レールパッドとしてポプラの木を使い、上からの押えには図-12に示すスプリングワッシャーを用いている。継目構造はマクラ木2本をボルトで縫つて支え継ぎとしている。締結法

図-11 K (Geo) 締結法 (ドイツ)

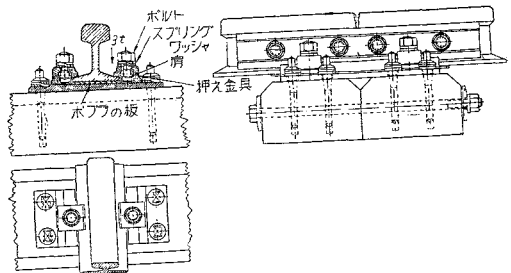
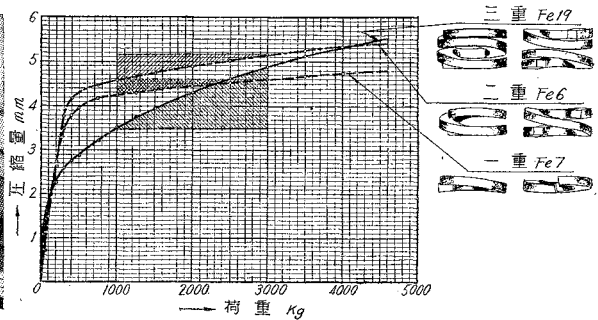


図-12 K 締結法におけるスプリングワッシャーの圧力 (ドイツ)



等の研究には、敷設実験を待つたのでは数年を要するので、ドイツでも多くの実験によつて改良を計つている。試験機としては、フランスの型に似た軌道振動試験機、斜め荷重をくり返しかけるハサミ型テコ振動機、側方打撃試験機、振動機付匍進抵抗測定機、落重試験機、ねじり抵抗測定機等、振動、衝撃、くり返し荷重を加える試験機を多く採用して、レール締結部の具備すべき鉛直方向、横方向、匍進抵抗、ねじり等の強さを測定し、軌道構造の改良を計つている。

その他の締結法としては、**図-13**のマクベスはドイツ、イギリスで、**図-14**のフィストはスウェーデンで、**図-15**のハイバックはイギリスで、**図-16**のリューピヒはイギリス、ドイツで、**図-17**のウグレはベルギー、スイスで多く用いられているが、みな弾性締結に強い関心を示している。

長大レールについては、

図-13 マクベス (Macbeth) 締結法

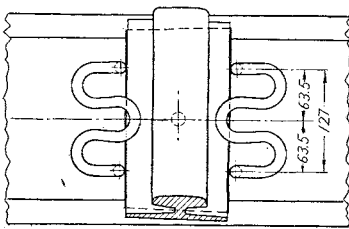
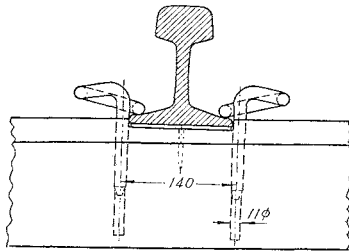
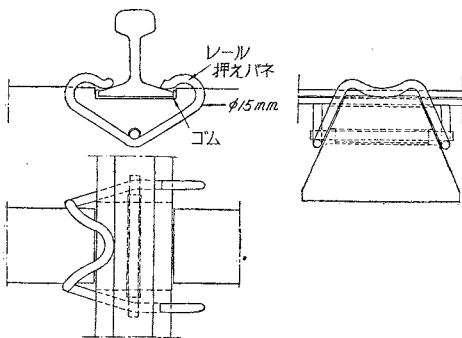
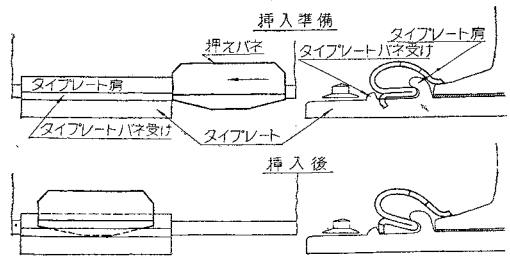


図-14 フィスト (Fist) 締結法



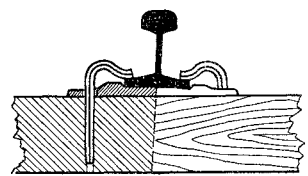
ドイツ、フランスが最も多く施工しており、その他の各国ではまだその延長はあまり多くはないが、逐年増加している。ただしイタリアは 18m レールを 2本溶接し、相互継目式で敷設し、長大レールは施工していない。フランスの 1957 年度の長大レール施工延長は 832 km で、軌道更新工事の 60% は長大レールとしている。レール溶接は材修場でフラッシュ バットを用い、288m に溶接し、現場ではテルミット溶接を使つて約 800m の長大レールとする。フランスの長大レールの特徴は、長大

図-15 ハイバック (Hey-Back) 締結法



レールの両端に必ず **図-18** に示す特殊の伸縮継目器を使用していることで、レール締結は二重弾性締結、マクラ木はコンクリート マクラ木が多い。道床表面の形はマクラ木の各形式ごとに横抵抗力を測定して、座屈に対して、十分の抵抗力があるように、道床の形状を規定している。

図-16 リューピヒ (Rüpig) 締結法



ドイツの長大レール区間延長は 7302 km におよび、うち 3624 km はコンクリート マクラ木、2752 km は木マクラ木、残りは鉄マクラ木となつている。溶接にフラッシュバットとテルミットを使用することはフランスと同様だが、伸縮継目器を用いないのが特徴である。

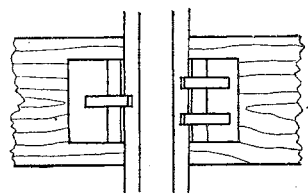
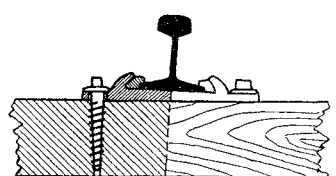
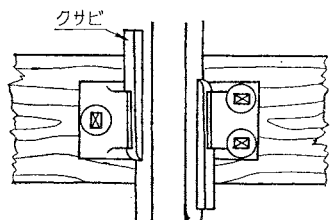


図-17 ウグレ (Ougrée) 締結法

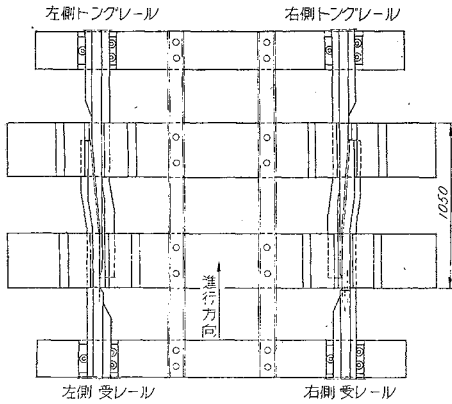


その他の国ではオーストリアはドイツ式で、スイス、ベルギー等残りの国では、理論上は伸縮継目器は不要とも考えられるが実際には安全のため伸縮継目器を使用している。伸縮継目器にも、古くから橋梁用に用いていた、わが国で使つているのと似た形式のもの、新しく長大レールのため設計したフランス型、ベルギー型等各種ある。



欧州の保線では、一般にフランスとドイツが中心となつており、各国にはその変化した形式のものが多く、またフランスとドイツは常に形式が極端に異なつている場合が多い。フランスでは RS コンクリート マクラ木、

図-18 伸縮継目器 (フランス)

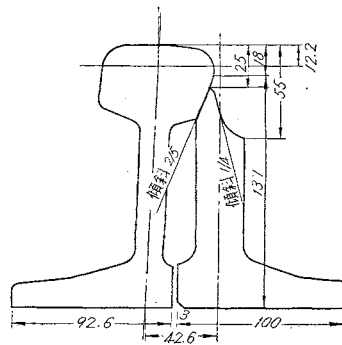


LL コンクリート マクラ木、二重弾性締結など天才的ともいべき型を考案して、実験で実証したものが多く、ドイツでは B 55 PC マクラ木、K 締結のように実験と理論で積み上げた型のものが多い。従ってフランスでは目新しく弾性の強いものが多く、ドイツでは一見古く頑丈なものとなる。

分岐器についても同様で、フランス型とドイツ型とが考えられるが、日本よりはともに高価で頑丈である。直線側で速度制限するような分岐器はなく、フランスの 33 番分岐器では、長さ 100 m、付帯曲線半径 3 000 m におよび、曲線側の制限速度が 120 km/h となっている。

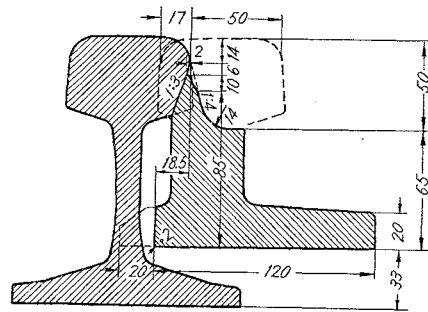
トングレールについては、フランスでは腹部厚さ 28 mm で、レール中心軸は底面に垂直であるが、頭部のタイヤの当たる面は 1/20 の傾斜をもつた特殊レールを採用し、50 kg レール分岐器用で、その 1 m 当り重量は約 65 kg/m である。トングレール先端部は図-19 のように、基本レールのあご下を削って、その中に入り込んでいる。また基本レールはレール中心軸が底面に対して

図-19 分岐器先端部断面図 (フランス)



1/20 の傾斜をし、1 m 当り重量 54 kg の特殊レールを用いている。ドイツの先端レールは、図-20 のように腹部厚さ 40 mm の特殊レールで、高さが低く、厚い床板の上についでいる。先端部が基本レールに入り込むことは、フランス

図-20 分岐器先端部断面図 (ドイツ)

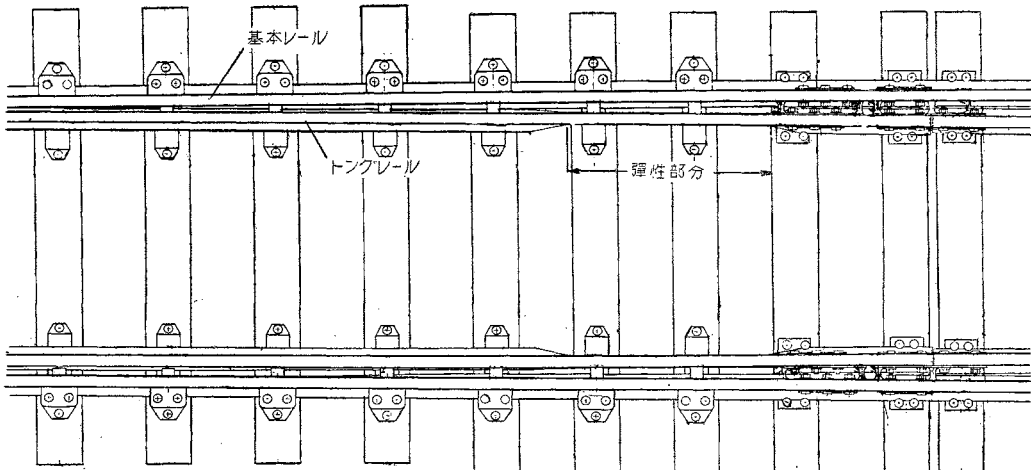


と同様である。

先端レールの転換には、図-21 に示すように後端部に近いマクラ木約 2 本分だけ、底部を頭部と同じ幅に削って弾性をもたせ、ヒールは固定して、この弾性部で曲げて転換している。これは欧州各国ほとんど共通で、日本のようなピボット式構造は、欧州の幹線ではあまり見られない。

分岐線と基準線との関係は、フランスは分岐曲線が基

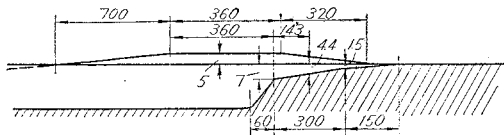
図-21 先端レール後端部 (フランス)



準線を切る形であり、ドイツは接する形となる。分岐線側の尖端レールは曲線で、2段の曲線のものも多い。入射角は小さく、9番ポイントでフランスは25'、ドイツは18' 34"で、日本の16番帽子型分岐器の47' 48"より小さい。フランスでは分岐付帯曲線には若干のスラックをつけるが、尖端付近の直線部にはスラックはつけていない。ドイツでは数mmのスラックが直線部にも残っている。

クロッシングについては、フランスではマンガンクロッシングを用い、ドイツでは組立クロッシングを使用している。マンガンクロッシングは日本のに似ているが、図-22のようにノーズの先端が基準面より7mm低く、ウイングレール盛り上げ位置がノーズより前端寄りとなつている。またタイヤの当る面は、すべて1/20の傾斜がつけられ、タイヤの踏面の傾斜と一致している。

図-22 マンガンクロッシング側面図(フランス)

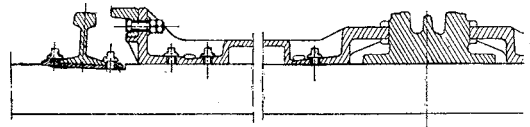


ガードレールについては、フランス、ドイツとも長く誘導角は小さい。またガードレールは主レールより15~20mm高くなつている。ガードレール取り付けには、ドイツでは間隔材を用いるが、フランスでは図-23に示すようなレールブレース式で締めつける。またマクラ木上面は、レールの当る部分を所定の深さに削整して、レールの1/20の傾斜をつけている。表-1はフランス国鉄分岐器についての数値を表で示した。

分岐器の設計に関係のある車輪についてみると、欧州

では車輪のフランジ外面間の距離およびフランジ厚さの許容差が、わが国より数mm少なく、レールとフラン

図-23 クロッシングとガードレール断面図(フランス)



ジ外面間の遊間についてもわが国では10~40mmであるが、フランスでは9~25mm程度にすぎない。この車両関係における制約も、わが国の分岐器設計をむづかしくしている一原因と思われる。

2. 保守

次に保守態勢について述べると、欧州各国はほとんど国有鉄道で、組織は日本と似ている点も多い。フランス国鉄の組織は、管理委員会があり、本社の組織は日本と大体同様の分け方であるが、電気局がない。地方局は6局で大きく、その下に14の施設事務所があるのは、日本の昔の組織に似ている。保線区は302あり、各保線区は3~4分区分を持ち、各分区分は3~4線路班を持つている。材修場はわが国のより規模が大きく、分岐器の製作、修繕、組立も実施している。建築区、工事区の数日本より少ない。定員としては分課規程が若干異なるので比較がむづかしいが、本社保線課230人、局施設部600人、施設事務所60人と管理部門定員は多い。従つて保線課の中でも、レール、マクラ木、コンクリートマクラ木、曲線、踏切、テルミット溶接、計重台等と細かく専門の技術にわかれ、かつ停年は61才~63才と長い

表-1 分岐器表(フランス)

Tangent		0.03	0.05	0.085	1.10	0.11	0.13	
Cotangent		33.33	20.0	11.764	10.00	9.09	7.69	
クロッシング番数		33.3	20.0	11.8	10.0	9.1	7.7	
レール(kg)		50	50	50	50	50	50	
トングレール	長さ(m)	16	15	12	9	9	9	
	曲線半径(m)	3 000	2 000	605	250	250	250	
	弾性	弾性	弾性	弾性	弾性	弾性	弾性	
	入射角	18'	25'	25'	25'	25'	25'	
	分岐線が基準線を切る正矢量(mm)	41.1	35	16	6.6	6.6	6.6	
1/2弦長(m)		15 707	11 635	4 388	1 818	1 818	1 818	
リード半径(m)		3 000	1 300	485	250	280	190	
分岐線制限速度(km/h)		120	110	80	50	60	50	
軌間	曲線側(mm)	1 435	1 437	1 437	1 445	1 445	1 445	
	直線側(mm)	1 435	1 437	1 437	1 437	1 437	1 437	
クロッシング	マンガン曲直別		マンガン直	マンガン曲	マンガン曲	マンガン直	マンガン曲	
	角度	α	1°43'6"09	2°51'44"66	4°51'30"	6°16'38"	6°16'38"	7°24'27"
		β	—	2°48'18"898	3°34'26"	—	6°11'31"	—
全長(m)		95 168	63 315	40 310	29 830	30 170	26 940	

ので、1つの専門技術に20~30年と専心している者が多い。また保線課では定員、予算、組織関係等の雑務が少なく、局長以下が専門技術に長年専心できることはうらやましい。これは事務系統の高等官が少ないことと、予算も政府からの補償があつて、心要な経費は合理的に配布されることも原因していると思われる。

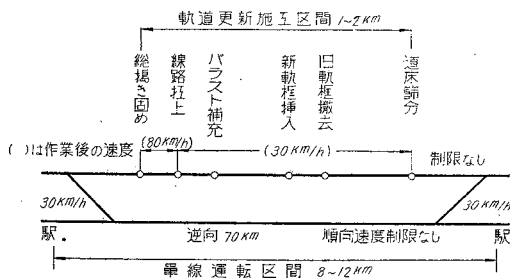
線工定員は1km当り0.7~0.16人であるが、軌道更新工事など外注工事が多く、軌道が強化され、かつ定期修繕工事方式を採用しているため、現場定員も日本よりはるかに余裕がある。ついでに給与についてふれると、給与は職階制をとつているが、一般職で月給30,000~170,000円くらいである。1級の大学を出ると、初任給80,000円、10年後に150,000円くらいの高等官となる。

輸送量は日本の幹線のように、作業間合がとれないほどの無理な輸送はしていない。フランスの平均通過トン数は320万トンである。日本の2.5倍の軌道延長をもつて、わが国の1/3の旅客人キロと、わが国と同量の貨物トンキロを輸送している。また複線以上の区間延長は全線の43%で、迂回線を多くもっているから、重要な保線工事はすべて単線運転により行うので、保線の作業間合に困ることはない。これは日本の保線と異なる大きな点の一つである。運転速度はフランスは最高140km/h(1957年には160km/hとしたはず)で、その他の国では120~125km/h程度である。

保守方式としては、定期修繕工事方式を用いている。フランスの1級線では、20年ごとに軌道更新工事を行い、4年ごとに総修繕工事を行うことになっている。従つて随修はきわめて少なくなる。

軌道更新工事は、普通毎日8時間の単線運転方式を用いて、図-24の施工順序で行う。単線運転区間延長は

図-24 軌道更新工事施工方式 (フランス)



駅間の10kmくらいで、運転速度としては仮分岐器上30km/h、単線運転区間は順向速度の制限はなく、逆方向は70km/hの速度制限をしている。1日の作業後、複線運転に戻すときは、道床ふるい分け作業現場から総突き固め作業に至る区間約2kmの間は、30km/hの徐行を許している。わが国の電車線において、3時間の作業間合で更新工事を行い、施工後徐行を認めていないのと

比較すると、相当の開きがある。更新工事は多くは請負人施工で、約100人程度の請負者と、20~40人の国鉄職員が働いて、8時間の作業間合で毎日500~800mを更新している。

作業間合が十分あるので、工事はすべて機械化している。道床ふるい分け作業は、ふるい分け機を用いる。その形式としては3種類あり、スクレーパーチェーンが軌道軸に直角な面内で回転する型と、傾斜した面内で回転する型(図-25参照)と、マクラ木下面で回転する型が使われている。日本で使用しているマチザ型も各国で見られた。新旧軌框の撤去挿入には、走行レールと門型クレーンを使用する(図-26参照)場合が多いが、走行レールを使わない形式としては、ブトル車、デッキ

図-25 ドゥルアール型道床ふるい分け機 (フランス)

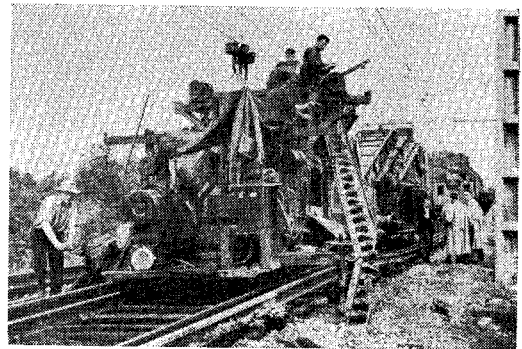


図-26 門型クレーンと走行レール (フランス)

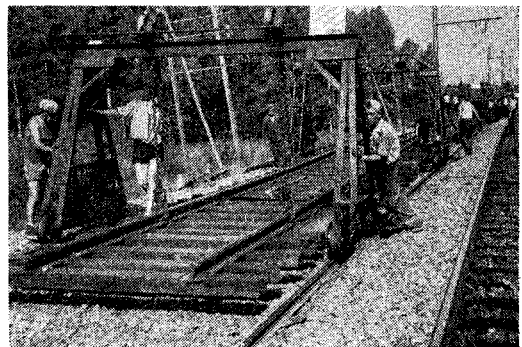


図-27 道床転圧 (ドイツ)

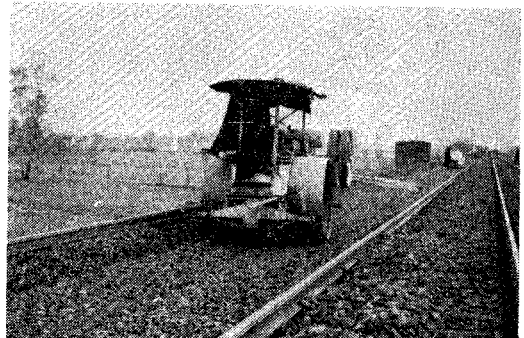


図-28 衝撃式マルチプル タイタンパー(イタリア)



ン・エ・ダラル式, その他隣線を使用するクレーン車等がある。

ドイツの軌道更新工事では, 走行レールをダルマジャッキで受けて整正し, これをガイドとして道床を敷きならし, きわめて入念に道床を転圧するのが特徴で, そのためローラー(図-27 参照), ビプロマックス, ブルドーザー等多くの機械を使用している。従つて数日間の作業間合を要することになる。

バラスト補充には, 底開き式の砂利専用車を用いるのが多い。線路扛上および総突き固めには, マルチプルタイタンパーを使用する。これには加圧式と振動式および衝撃式の3種がある。図-28 の衝撃式は小型で軽く, 線路よりの取りはずしが容易である。

軌道更新工事と同時に長大レールとする場合が多いが, 現場溶接はテルミットを使用している。1カ所に約40分を要し, 最近では7分間で予熱を終り, 20分で1カ所のレール溶接を行う工法も研究されている。

総修繕工事は4年ごとに行う線路の分解点検整備で, レール, マクラ木, 道床, 継目板, ボルト, 螺釘等材料の点検, 更換より, レール遊間整正, マクラ木位置整正, 継目板を外しての塗油, ボルト, 螺釘の締め直し, 側溝整備, 軌間, 水準, 高低, 通り直しにいたるすべての作業を片押しに行い, 次の4年間まで材料の更換の必要はないように整備し, またそれでもつように線路構造を強化している。

軌道更新工事, 総修繕工事を行うと, 日常の保守量は少なくなり, 1級線でも既直しは年1回, 2~3級線では3年に1~2回程度となる。レール締結部の締め直しも1~2年に1回である。長大レール区間では, この保守量が半減する。分岐器についても, 構造が普通線より強化されているので, 日常保守は普通線と大差がない。日常の保守周期の長い原因としては, 更新および総修繕工事を実施し, また線路構造を常に研究改良して強化している等のほか, 軌道狂いの整備限度が異なることも関係がある。軌道狂いの整備限度は, 敷設のとき(新設, 改良, 軌道更新工事), 保守のとき, 脱線のための3つに分けて考えられている。また軌間, 水準等において, 点

における狂い量は大きな問題とせず, 進行方向における軌道狂いの変化量は厳重に規定し, 高速運転に留意している。例えば水準についてみると, 速度100 km/h のとき, 水準の狂い量が15 mm くらい長い区間変らないであつても危険ではないが, 1 m 当りの水準変化量が1 mm/m となつてはならないと規定されている。軌間の狂いについてみると, フランスの保守の規定では表-2 のとおり, 時速100~130 km/h, 1 A 級線, 直線で, 軌

表-2 保守のときの軌間狂いの許容限度(フランス)

線 級	軌 間 (mm)	マクラ木1本当り軌間変化量 (mm)	14 m 以上区間における最大最小ゲージの差 (mm)
速度 130 km/h 以上	1 432~1 442	1	4
1 A, 1 B, 2	$R \geq 1 000$ m	2	6
3 A(100km/h) 以上	1 432~1 450		
	$R < 1 000$ m		
3 A(100km/h) 以下	1 432~1 465	2	$R \geq 1 000$ m 8 $R < 1 000$ m 2
3 B	1 432~1 465	3	—

間そのものの許容狂いは -3 mm, +15 mm まで認めているが, マクラ木1本当り軌間変化量は2 mm, レール1本当りの軌間変化量は約6 mm と, 変化量については厳しく規定されている。なお敷設のときの軌間狂いは±2 mm, 脱線の限度は1 432~1 470 mm となつている。軌道狂いの測定には軌道検測車を用いて, 動的狂いを測定している。フランスのモザンカーは時速150 km/h で, 列車に連結して測定しても1 mm の測定誤差はなく, 重要線区は1年に2回以上検測している。この記録は保線課に保管され, 各種工事計画に利用するほか, 途中で手直しを加えない線路について, 半年後の記録と比較し, 狂い進みをみて, 線路の強さの判定にも用いられている。

3. 結 語

終りに, 日本の保線とフランスの保線の相異点の大きなものをあげると次のようになる。

(1) 軌道延長に比して輸送に無理がなく, 工事の作業間合が確保されていること。

(2) 独創的考案と実験が発達し, 優れた軌道構造強化策が実証されると, ただちに多量に施工すること。

(3) 路盤が強いこと(降水量少なく, 路盤土質良好, 排水設備完備, 道床厚が厚いため)。

(4) 軌道更新工事, 総修繕工事が保線の主体であり, 本社, 局における計画保線が実施されていること。

(5) 軌道狂い許容限度は, 点における狂い量はゆるく, 変化量について厳重に規定されていること。

(6) 以上の理由により, 日常作業の保守周期が長いこと。

(7) 技術者の環境がよく, 長年専門技術に専心でき

ること。

このうち(2)の独創的考案が発達しているのはフランスの特徴で、その他の項目については大小の相異はあつても、大体欧州各国とわが国の保線の相異点ともいえる。またドイツの保線と比較すると、(2)の前半を理論と実験が発達しと書きかえるのが適当と思われる。い

れも実験が重んぜられているのは事実で、多くの工学が実験—理論的解析—新設計—実験—解析—新設計の過程で発展していることを思うとき、実験の占める意義は大きい。幸いわが国では理論的には進んでいる面も多いので、これに加えて新しい実験装置の整備活用を計れば、成果も大きいことと考える。

正 誤 訂 正 表

記事提供先より次のとおり訂正申出がありましたのでお知らせいたします。

巻 号	区 分	誤	正
43-5	東京都中川橋梁, 口絵説明	型式: 溶接下路ローゼ桁	型式: 下路ローゼ桁
"	東京都中川橋梁, ニュース(p.55)	型式: 溶接ローゼ桁	型式: 下路ローゼ桁

漏水防止と補修に

伸縮継目・打継目・亀裂の
理想的防水充填材

特 徴

- ☆ いつまでも弾力性を失わない。
- ☆ 粘着性が非常に大きい。
- ☆ 撥水性が極めて大きい。
- ☆ 表面に強靱な被膜をつくる。

アルキッド樹脂製コーキング材

ファイブコーク

用 途

- ダムの堰堤伸縮目地
- 貯水池・プール伸縮目地
- 隧道・監査廊伸縮目地
- 灌漑用送水管ジョイント
- 上下水管ジョイント
- 漏水修理一般
- サッシュ廻り 其他

日本添加剤工業株式会社

本社 東京都板橋区志村前野町884番地 電話 板橋 (96) 1738-7737 番
 東京営業所 東京都千代田区神田旭町2番地(大審ビル) 電話 神田 (25) 代表 7549-9136~9・直通 7910
 支店 大阪市西区江戸堀北通1丁目10番地(日々会館ビル) 電話 土佐堀 (44) 5551~5 番



橋 梁
鉄 塔
鉄 骨
水 車
水 門
水 圧 鉄
土 木 建 築



新三菱重工業株式会社

本社原動機部 東京都千代田区丸の内2の14
 神戸造船所 神戸市兵庫区和田崎町3



D.N.I.

世界8ヶ国特許 防錆材料

ズボイド

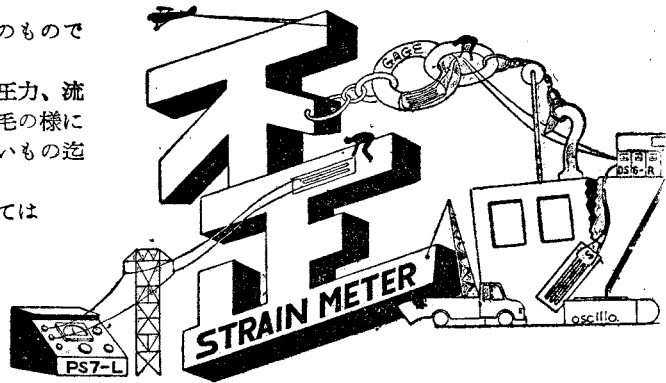
大日本塗料

世界的発明といわれる亜酸化鉛粉の強大な防錆力を利用した最高の特許防錆塗料で、防錆力・密着力は勿論防錆塗料としてのあらゆる特長をもち、世界の鉄材塗料として同種品を遥かに凌駕し、絶大な御好評を得て居ます。(御一報次第カタログ進呈)

本社 大阪市此花区西野下之町38
支店 東京、札幌、仙台、名古屋、神戸、広島、福岡
営業所 大阪、横浜、茅ヶ崎、平塚
工場

- 貴殿は、何かがうまく測れず御困りになつて居られませんか？
- この歪計は歪を測定するだけのものではありません。
- 張力、加速度、振動、変位、圧力、流量、トルク等何でも測れます。毛の様に細いものからダムの様に大きいもの迄測れます。
- カタログ資料で御研究下さっては如何でしょうか？ 又御相談戴ければ我々も智慧を絞ります。

— 抵抗線式歪計 —



静的、動的、電子管自動平衡式、歪計各種、接着型、非接着型、箔型、ゲージ各種、圧力計、ロードセル、トルク計

新興通信工業株式会社

誌名欄並記の上カタ
口ク欄請求下さい



本社工場	神奈川県逗子市逗子1103	電話(通子)	545-607-9077
東京事務所	東京都台東区御徒町1の8鈴やビル	電話(83)	9304-4324
大阪事務所	大阪市東区備後町5の43二葉ビル	電話(26)	7310-9225
名古屋事務所	名古屋市東区駿河町2の20	電話(9)	5449
福岡事務所	福岡市下東町1	電話(2)	4179