

論 說 報 告

第 29 卷 第 1 號 昭 和 16 年 1 月

鐵道線路整備方法の研究 (其の3)

正會員 小 林 勝 索*

第 5 章 「立體保線」用測定器具器械類

第 1 節 概 説

「立體保線」の保守作業は、列車の動揺防止を主體とするものであるから、動揺の程度或は車輛通過量の軌道の狂等の如き動的狂量を測定した結果によつて種々の對策を講ぜねばならぬ。従つて之等の測定に當つては相當嚴密な結果が得られ然も實用的な機能を持つ計器や器具が必要である。

然るに從來一般の振動測定に使用されて居る振動計は構造が緻密である爲故障を生じ易く、又測定記録は上下左右前後の三方向の變位置又は加速度の大きさを各方向別に記録されるものであるから、之を線路保守用として利用する場合は、各方向別の記録を一元化しなければならない。従つて線路保守の日常作業用として保守の良否を端的に測定するスケールとしては不適當である。尙列車運轉中どの地點で動揺したかを正確に突止めるため、動揺した瞬間、車輛内から之を標付ける装置や、動揺箇所の軌條の動的移動量の測定計器等が「立體保線」の實施と共に新に必要となるのであつて之等の條件を満足する爲、種々の考案に努めて來たのである。以下從來より一般に使用されて居る振動計と共に其の概要を述べて見たい。

第 2 節 鋼棒に依る車輛動揺測定方法

鋼棒の大きさ——日常作業の動揺測定用鋼棒は長さ 50 mm で、直徑は 6 mm から 0.5 mm 増しに 11 mm 程度迄のものが最も便利である。特殊試験の成績調査用としては長さ 50 mm で直徑は最小 5 mm から大は 22 mm までのもの、又は長さ 100 mm で直徑が 10 mm から 44 mm 迄のものを使用される。試用初期に於ては直徑を 10 mm に一定し、長さを 10 mm 増しとしたものを用ひたこともあるが携帯上不便であるから、長さを 50 mm に一定したものが最も適當である。

鋼棒の精度——測定器の精度は精密なるもの程望ましい譯であるが、製作技術上眞に正確なるものを作ることとは不可能である。

線路保守状態の良否や乗心地の如何を察知する爲車輛の動揺測定に使用する鋼棒は長さ 50 mm で直徑は 0.5 mm 落しのが適當とされるのであるから、0.5 mm の差を適確に現示するには更に其の 1/10 程度の精密さで加工されねばならない。従つて鋼棒の長さ及直徑に對する公差は ± 0.05 mm とする必要がある。尙鋼棒の直立状態(直角度)に對する精度は圖-68 の様に鋼棒が上部に於て e 丈傾いた場合其の震度は

$$\frac{r \pm e/2}{h}$$

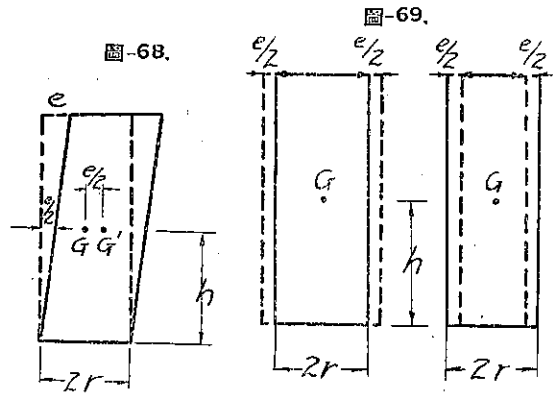
となり圖-69 の様に鋼棒の直徑に $\pm e$ の誤差ある場合の震度

$$\frac{r \pm e/2}{h}$$

* 札幌鐵道局施設部保修課長

と同一である。従つて鋼棒の直立状態 (直角度) に對する公差は長さ及直径に對する公差と同様 ± 0.05 mm とすれば充分である。

鋼棒の製作加工——鋼棒の製作に對する公差は ± 0.05 mm であるから、特に研磨仕上の要なく、普通の旋盤製作で充分である。従つて材質も特に硬質のものを用ひず旋盤加工に適する程度の軟鋼又は半硬鋼 (日本標準規格 SS 39 B, 又は SR 34, SR 39) が適當と考へられる。尚棒の上下には 0.5mm 内外の凹を付ける。



鋼棒の検査——鋼棒の検査方法は少くとも下記の測定器を使用して検測する必要がある。

- (1) 直径の検測はマイクロメーター、
- (2) 長さの検測は限界ゲージ (50 mm \pm 0.05 mm)、
- (3) 直立偏位差 (角度 90°) の検測は直角限界ゲージ

上記の様な計器に依つて検査をすれば最も理想的ではあるが上記の如き測定器の持合せがない場合には、下記の方法に依れば実用上差支へない。

- (1) 平面鏡上に直立させた棒を直上より見下すと底面の直角度の狂及屈折の状態が顯著に現はれる。
- (2) 鋼棒を平面鏡上に併立した場合、各棒の兩側面に隙間を生ずるものは直径の不同又は底端の直角度に狂あるものである。
- (3) 鋼棒を直立させた鏡面を徐々に傾斜させた場合、各棒に相當する表 28 の傾斜角に達すれば轉倒する筈であるが、倒れ方の早過ぎるもの、又は遅過ぎるものは底面の直角度が不正である。

表-28

50 mm 鋼棒の太さ	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	9 mm	10 mm
平面鏡	5°42'	6°50'	7°58'	9°05'	10°12'	11°18'
傾斜角	39.4''	33.9''	10.6''	25''	14.3''	35.7''

- (4) 平面鏡上に鋼棒を寸法順に等間隔に横倒りに列べ各棒の上部に定規を懸渡した場合各棒は定規と一定間隔で接する譯であるから直径に狂ある場合は接點の間隔が不等となる。

鋼棒の臺板——車輛内で鋼棒を立てる臺板は水平面でなければならぬのであるが、硝子板の様な摩擦の少ないものでは、鋼棒の轉倒前に滑動運動を起し測定不能となるから少くとも鋼棒の轉倒加速度より大なる摩擦係数の表面を持つ臺板を用ひなければならない。

實驗の結果鋼と硝子との摩擦係数は 0.15 であるから 7.5 mm 以上の棒の臺板として硝子板を用ひることは不適當である。従つて硝子板を用ひる場合は此の表面に堅質な紙を貼付するか又は正確に仕上げられた木製の板を用ひなければならない。

其他摩擦の大なるものに革、エポナイト、リノリウム、ゴム等があるが比較的工作容易で且つ實用的なものとしては木材が最も適當である。木材を使用する場合は充分乾燥した堅質のものを用ひ、使用中濕氣、塵埃等の附着し

ない様留意すると共に精密な水準器に依つて水平に据付けなければならない。

鋼棒に依る車輛動揺測定器——鋼棒の轉倒狀態に依つて列車の動揺を測定する場合、動揺する車中で相次いで倒れる棒を素早く立て直すことは容易な事ではなく、棒の轉倒が視覺に入ると共に直立させることを意識し、立て直してふ迄には相當の時間がかかる。試みに轉倒直後の棒を可成熟練した人が立て直す迄に要する時間を見ると

- 1 本轉倒せるを直立させる場合……………平均約 1.3 sec
- 2 本轉倒せるを両手にて同時に直立せる場合 ……平均約 1.9 sec

を要し、列車の速度が 70 km/hr の場合には 25~37 m の距離を棒が倒れた儘走行することになり、その間に線路の缺陷を通り抜けて了ふ場合もあるから、倒れた棒は速かに立て直す装置が必要であり、尙特殊な單獨上下動の測定に對しても適當な方策を採らねばならない。之等の對策として種々の考案を試みたのであるが、之を轉倒した鋼棒を復元する装置から見れば鋼棒又は鋼板を手動式に依つて同時に直立させるものと電氣に依つて自動的に起す装置に分けることが出来る。

手動式に依るものは容易に製作出來且つ堅牢であるから各種路線に配備し日常作業用に適當であるが棒を起すに要する時間は多少の遅れを餘儀なくされる缺點がある。

電氣式のもの此の缺點を電氣的に除去したもので各保線區毎に配備し精密檢測用として居る。

今各型式の構造を略述すると次の通である。

手動式 其の 1 (圖-70)

本器の構造は圖-70 に示す様に

- (1) 臺、 (2) 水準器、 (3) 水準調節ネジ、
- (4) 棒起装置

から成り臺は棒の立つ部分を特に正確な平面に仕上げ且つ棒が滑らない丈の摩擦を持つ材質のものを使用する必要があるから實用上には加工の容易な堅質の木材を用ひて居る。

圖-70.

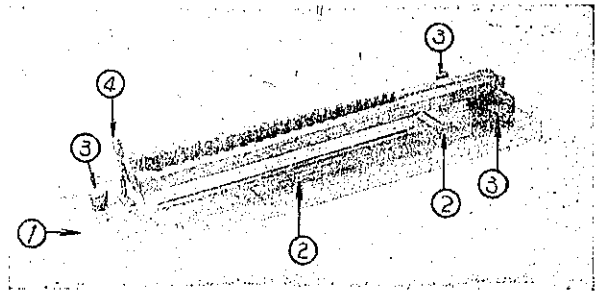


圖-71.

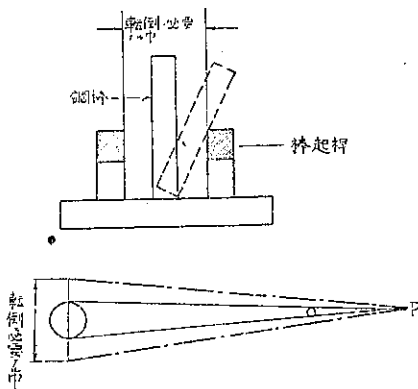
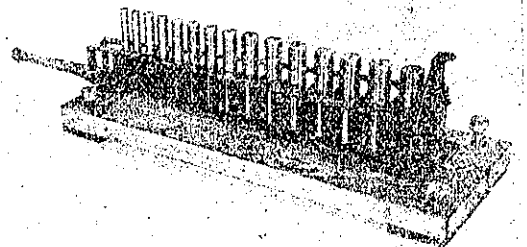


圖-72.



實驗に依れば木と鋼との摩擦係数の 0.30 で本器に使用する最大直徑 14.5 mm の棒でも轉倒に要する加速度は 0.29 g に過ぎないから滑動を起す事はない。然し堅質な木材でも永く使用して居ると損傷を來すから臺、棒を立てる部分の板は更換出来る様になつて居る。

棒を挟む部分は棒を正當の位置に直立させる爲棒の形に切缺けを作り圖示の様に棒の轉倒に必要な餘裕を與へ轉倒した時支持する高さは重心より稍、上に置き、且つ各棒が共通に接觸する様共通切線の交點 P なる一端ヒンジを設け他端に押ボタンを付けて所要幅の開閉が出来る様になつて居る。又前後動は線路保守上測定が必要が無いから、棒が前後の方向へ轉倒しない様に硝子板で圍んで此方向へは傾斜微動するのみとなつて居る。

尙使用中は勿論其他の場合でも常に密閉して塵埃の附着を防止する爲硝子張の覆箱で蓋をする構造とした。又特殊試驗に用ひる長さ 100 mm の鋼棒用として以上述べたものと類似型のものもあつてその構造は圖-72 の通である。

手動式 其の2 (圖-73)

圖-73. (1)

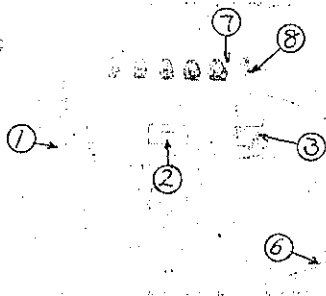
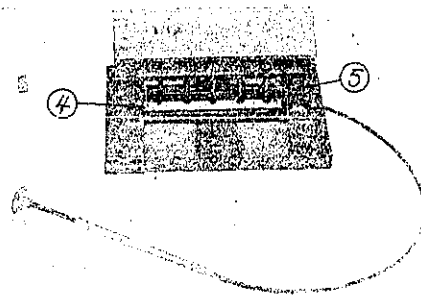


圖-73 (2)

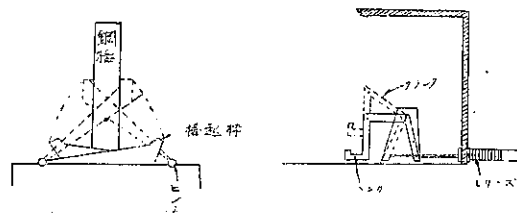


本器の構造は

(1) 臺, (2) 水準器, (3) 水準調節ネジ, (4) 棒起棒, (5) クランク, (6) レリーズ, (7) 棒受, (8) 覆箱に依つて構成されて居る。

臺の棒を立てる部分の板は隨時取換への出来る構造とし又水準器を臺の縦横に取付け調節ネジに依つて臺の水平を調節する事が出来る。棒起部分は圖-74 の様に棒の左右兩側にヒンジを設けた棒起棒を交叉し一方の交叉點をクランク及ハンガーに依つて吊上げられる構造なる爲棒が轉倒した場合クランク及ハンガーを動かして棒起棒を吊上げ棒を抱起すことが出来る。従つて臺板には無理な摩擦を與へることなく棒の復位は直立した棒に關係なく棒の自重で自然に垂下する。尙棒の棒に接觸する部分は棒の形に加工して上、下に點で同時に棒を挟む構造とし且つ棒起棒の吊上げを線路を見ながら簡単に取扱ふことの出来る様レリーズを附けてある。

圖-74.



覆蓋に取付けてある菱形の孔は棒が左右に轉倒することが出来る大きさに採り、前後の方向へ轉倒しない範圍に制限すると共に此の方向へ轉倒せんとしたものが左右の方向へ轉動しない様にする爲「へ」形に作られる。更に各部の詳細を圖示すると圖-75 の通となる。

圖-75.

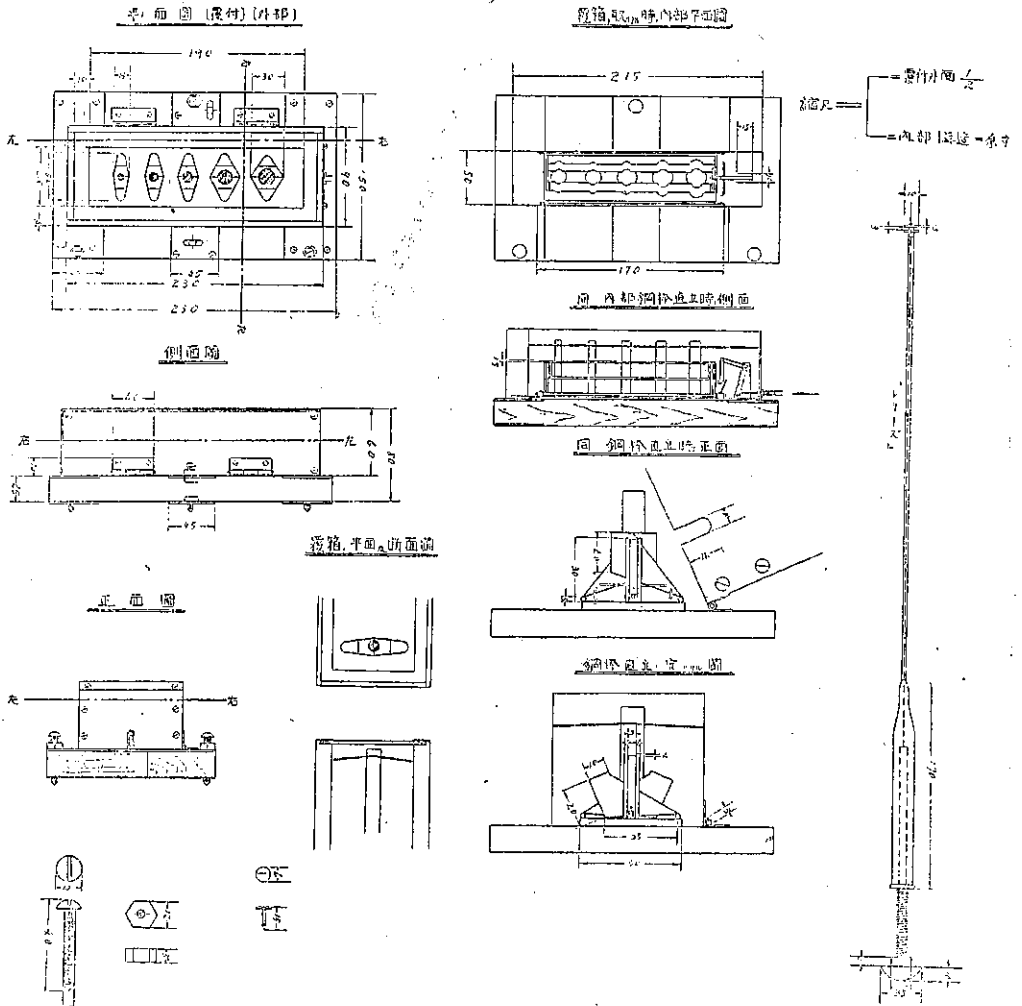


圖-76.

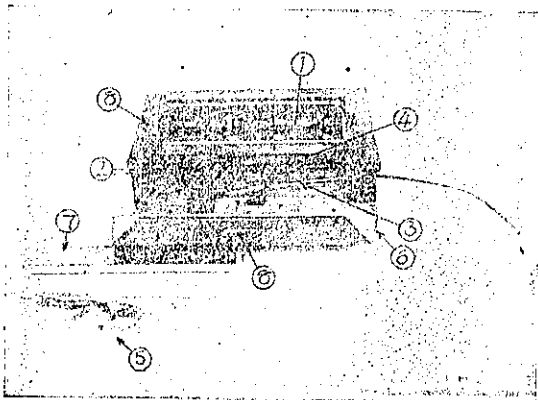
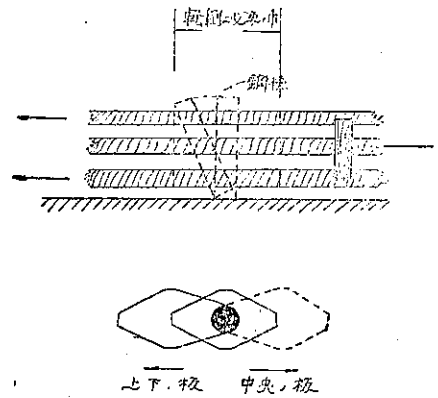


圖-77.



手動式 其の 3 (圖-76)

本器は

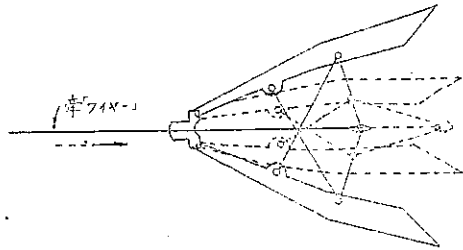
(1) 挾板, (2) ホイール, (3) 牽ワイヤー, (4) スプリング, (5) ハンドル, (6) 臺板, (7) 覆蓋, (8) 水準器

の各部に依つて組立てられる。

挾板は鋼棒を適當に配置する様楕圓形の孔を穿ち圖-77 の様に 3 枚重ねとし、上段のものと下段のものを直結して同方向へ動かしめ中央の板のみが反対方向へ動き、孔を縮小する事に依つて轉倒した棒を挟み起す様になつて居る。

又之等の板を同時に動作させる爲ホイールの廻轉を利用し上部及下部の板はホイールの上部に中央の板はホイールの下部に接續し、更に牽ワイヤーを下部にスプリングを上部に連結して本器特有の圖-78 の様なハンドルに依つて動作させるのである。

圖-78.



臺板の棒を立てる部分は特に堅質な板を用ひ且つ差込み式となつて居るから容易に更換することが出来る。

覆蓋は棒を外から見える様硝子張りとし箱の縦横に水準器を取付け臺板の水平を照査する様になつて居る。

手動式 其の 4

鋼棒の様に、何れの方角にも轉倒するものでは測定器を製作するに當つて前後の方角へ轉倒しない様に餘分の装置を附加へなければならぬ。斯様な手数を省く爲前後動を除外した方角のみに轉倒するやう鋼板を用ひるのも亦一策であつて本器は斯る見地から考案したものである。

鋼板の縦横寸法は棒の長さに等しい正方形に採り厚さが種々異なつたもので厚さの方角を左右に掘付るのである。

本器の構造は圖-79 の様に

(1) 臺, (2) 鋸受, (3) 鋸起駒, (4) 連結桿, (5) 齒車, (6) 押棒, (7) スプリング

圖-79.

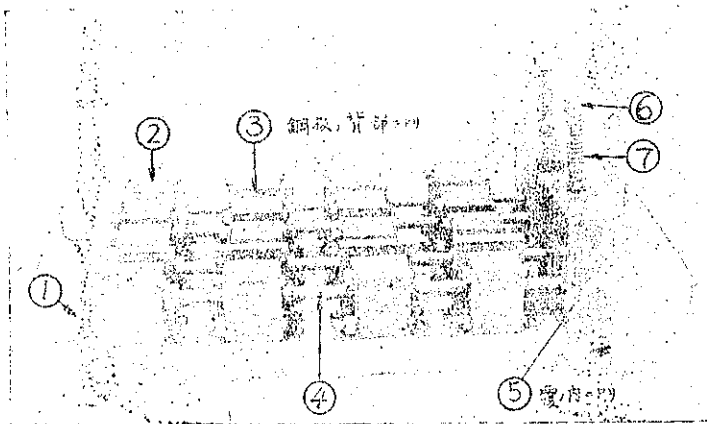
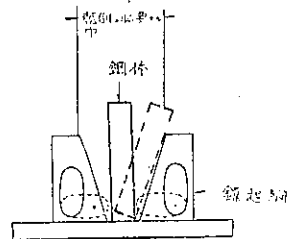


圖-80.



等より成立つて居る。

鉋受は圖-80 の様に鋼板の轉倒に必要な傾斜を與へ動搖によつて轉倒した鋼板は鉋受にて止り、押棒を押すと齒車を通じ鉋起駒が鋼板の兩面より回轉し鋼板を復起させるのである。

又此の駒を元に復する爲にスプリングが取付けられ、連結桿は厚さの異なる他の鋼板を同時に復元せしめる作用をするものである。

手動式上下動測定器

本器は鋼棒に依つて車輛の單獨上下動を測定する装置でその構造は圖-80 及圖-81 に示す様に

(1) 臺板、(2) 水準器、(3) バネ、(4) 支持板、(5) 調節ネジ、(6) 支持臺

より成り各部材は精密仕上げを必要とする爲凡て金屬を用ひられる。臺板は其の表面を平滑に仕上げて水準器を設置し下部にはバネを取付ける。

バネの強さ支持點の位置、臺板の重さ等は凡て既述の計算に依つて設計され、上下動の加速度が $0.18g$ になれ

圖-81.

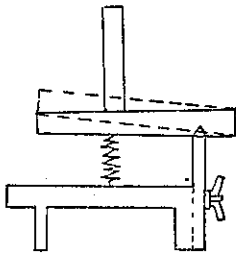


圖-82.

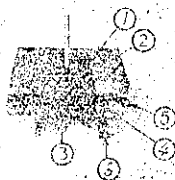
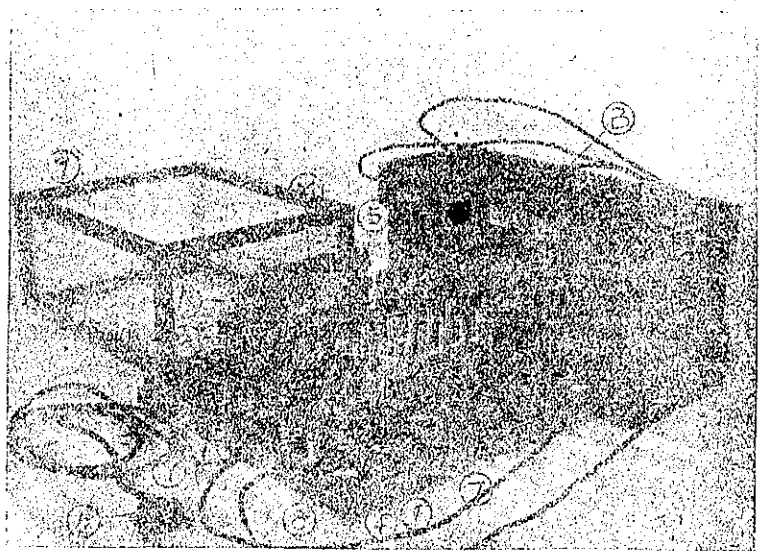


圖-83.



ば臺板上に立てた 6 mm の鋼棒が轉倒する様に作られて居る。尙支持板は臺板が上下に動く時摩擦が極めて少い様に工作される。

電氣式動搖測定器

本器は前述の手動式其 1~其 3 の復元装置を迅速正確にする爲轉倒した鋼棒が電氣装置に依つて自動的に敏速に復元する様工夫したもので其構造は圖-83 の様に

(1) 臺板、(2) 挾板、(3) 逆動クランク、(4) ローラー、(5) 繫桿、(6) 復元スプリング、(7) 水準器、(8) 水準調節ネジ、(9) 覆箱

より成り挾板の滑動部にはローラーを用ひ、動作を圓滑にしたものである。

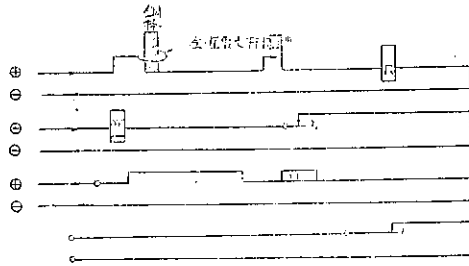
電氣装置は

(S) 金屬製支持板、(R) 速動繼電器、(W) 緩動繼電器、(M) 復舊電磁石、(m) 回路遮斷器、(b) 押ボタン

(E) 電池

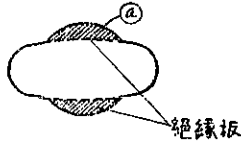
より構成され其の動作は圖-84 回路圖の様に鋼棒が倒れると最上位にある金屬製支持板 (S) に接觸し、繼電器 (R) が作用するため、 r_1, r_2 接點が閉成せられ r_1 により繼電器 (W) 動作し、續いて復舊電磁石 (M) 動作し、これに連結された藥桿も共に吸引せられ挾板の動作となつて鋼棒を復起させるのである。尙 r_2 接點は後述の標付器併用の場合に利用されることになつてゐる。又電磁石 (M) の動作完了と同時に上部挾板の移動により其の一部が接觸し m なる同路遮斷器が開放せられ電氣作用斷絶しスプリング (6) に依つて挾板を復元する様になつて居る。本装置に緩動繼電器 (R) を使用したのは、鋼棒が倒れた瞬間に連動繼電器 (W) によつて復舊電磁石 (M) が動作すると其の衝動の爲に不正動作をする場合があるから之を防止する爲と、何れも鋼棒が倒れたかを識別するに便ならしめたものである。

圖-84.



押ボタン (h) は鋼棒が列車進行に依つて生ずる微動の爲轉倒しない裡に移動する場合があるから其の都度單獨に中央に復位させる爲に設けたものであり、又金屬製支持板孔の一部を圖-85 の様に絶縁してあるのは後述の標付器併用の場合前後動に對して作用させない爲で、鋼棒が傾斜しても自ら起立出来る様切欠幅を狭くしてある。

圖-85.



尙本装置の動作電壓は直流 10 V 電流は約 600 m.A である。

第 4 節 動搖箇所標付器

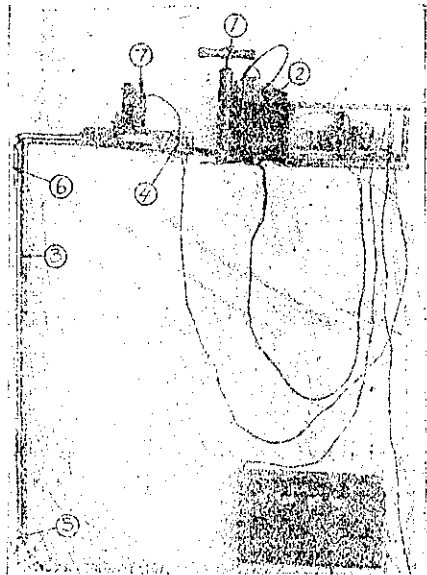
動搖の原因を適確に把握して無駄の無い作業をするには先づ動搖を起した箇所を正確に突き止めねばならない。

本器は此の様な見地から考案したもので鋼棒の轉倒した瞬間標付用液體を車内から落して轉倒箇所を線路上に標示する装置である。其の構造は手動式に依るものと、前述電氣式動搖測定器に連結して鋼棒轉倒の瞬間自動式に標示するものもある。

電氣式動搖箇所標付器

本器は前述の電氣式動搖測定器と電氣的に接續し、鋼棒の轉倒と同時に線路上に印を付ける器械である。其の構造は圖-86 の如く

圖-86.



- (1) 壓搾ポンプ, (2) タンク, (3) 吐管, (4) 管支持臺,
- (5) 瓣裝置, (6) 復元スプリング, (7) 電磁石

より成立つて居る。

本器を使用するには先づタンク内に有色液體を貯へ適度にポンプで壓力を加へて置き電氣式動搖測定器と連結して車輪床上に裝置し、鋼棒が轉倒すると同時に連動繼電氣の接點 r_2 により電磁石 (h) が動作しこれに繋る瓣裝置に作用し線路上に液體を放出し鋼棒の復位と同時にスプリング並に保有空氣壓力に依り復元閉止するのである。

る。本器に依れば速度 60 km/hr の列車に於ては約 10 m の遅れとなり手動式よりも正確な標示が出来る。

手動式 其の1 (圖-87)

本器の構造は圖-87 の様に

(1) タンク, (2) パイプ, (3) ベタル, (4) 紐, (5) 止壁より成立つて居る。タンクには標示用の白色液體 (石灰又はカーバイトの粉末を約 10 倍の水に溶解したもの) を入れるのであつて、その容量は 4.5 立であるから、普通 1 線路分區管内 1 往復分の動搖箇所標示に適當である。

パイプの先端部には開閉自在なゴム管を取付けベタルを踏むと開口し、離せば閉塞する装置となつてゐる。

本器使用の實驗によると速度 50 km/hr の場合線路上に付けられる印は棒が實際轉倒した位置より約 10 m の遅れとなり速度 95 km/hr では約 20 m、平均約 15 m で日常の現場作業上には充分活用されるのである。

使用後はタンク内及パイプ内残留液を排除するため充分水を通して清掃せねばならない。

手動式 其の2

本器は取扱の輕便な小型標示器である。其の構造は圖-88 に示す様にポンプ式壓搾装置であつて

(1) 壓搾ポンプ, (2) ゴム管, (3) 吐口, (4) 防護装置より成立つてゐる。

壓搾装置は自轉車の空氣入と大體同じ構造であるが、吐口は圖-89 の様な本器獨特の竹パイプを用ひて開閉可能としてある。尚ゴム管の先端部には少々膨脹性の大きいゴム管を用ひ、此ゴム管の膨脹を必要限度に制限するためスプリングにて覆つた防護装置が取付けられる。

撒布液は前項其の1と同じく石灰又はカーバイトの粉末を水に溶かして用ひ、ポンプの容量は約 0.4 立であるが日常線路班擔當區間の標示には此の程度で充分であり、携帶操作容易なる點が現場用として至便である。

放出後線路上に標示けられる點は列車速度が 50 km/hr の場合棒が實際轉倒した位置よりも約 9 m の遅れとなる。

第5節 軌條移動量測定器

車輛の通過中に起る軌條の移動量を記録する器具である。其の構造は圖-90 の如く

(1) 臺, (2) 記録板, (3) 記録ペン, (4) 覆蓋に依つて構成されて居る。

圖-87.

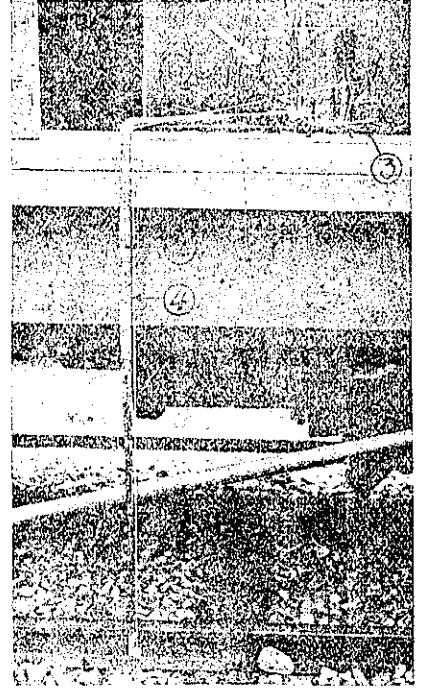


圖-88.

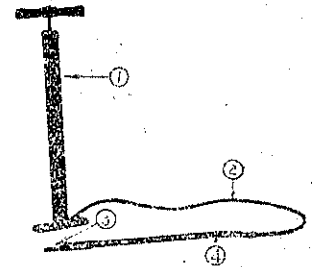
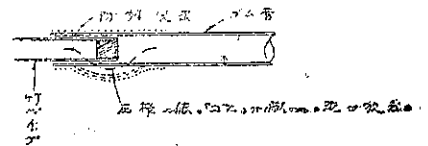


圖-89. 放出先端部 (詳細圖)



臺を地上に打込んだ杭の上部に固定して記録装置を支持し、硝子製の記録板全面に煤烟を附着させ、之に記録ペンを接觸させる。記録板の裏にはスプリングを當て、記録ペンの接觸を克くしペンの一端を軌條底部に緊締すると車輛通過中の軌條の移動が傳導され動的移動量が畫かれるのである。

尙本器を現場に取付けた後煤塵の附着を防止する爲覆蓋を施し又豫め記録板に縦横の基線を畫いて置くと記録の移動量を測定するに便利である。

硝子面に煤烟を附けるには蠟燭の焰を硝子面に接近すると眞黒に附着される。

本器の特徴は軌道の直角方向の軌條の運動即ち上下左右及之等の複合した移動量が其の儘記録出来ることで現場装置状態及車輛通過時の實測記録は圖-91 の通りである。

圖-90.

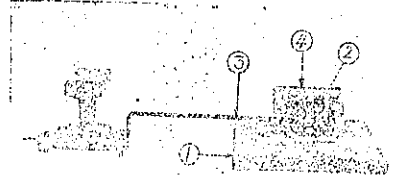
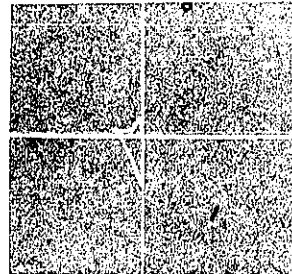


圖-91. 現場装置狀況



圖-92. 記録寫眞



備考：實測記録を約 4/3 倍に引伸したるもの

軌條沈下量測定器

軌道の動的狂の内特に軌條の沈下を測る器具である。器械の構造は圖-93 の様に

- (1) 水壓ポンプ, (2) 軌條取付金具, (3) 目盛硝子管, (4) 接續ゴム管

より成つてゐる。水壓ポンプは軌條取付金具と直結し軌條の沈下を接續ゴム管を通じ目盛硝子管に表すもので目盛管は水壓ポンプより管の直径小なる爲軌條の沈下量が擴大されて表はれる。その擴大率は

$$D: \text{水壓ポンプの内徑} \quad d: \text{目盛管の内徑} \quad f: \text{擴大率 とすれば}$$

$$f = \frac{\left(\frac{D}{2}\right)^2 \times \pi}{\left(\frac{d}{2}\right)^2 \times \pi} = \frac{D^2}{d^2} = \frac{32^2}{10^2} = 10.24$$

即ち約 10 倍に擴大される。

本器を装置するには圖-94 の様に目盛硝子管をゴム管に依つて便宜の位置へ引出して別に地上に打立てた杭に支持させ列車を待避し乍ら車輛通過中の軌條の動的沈下量を測定するのである。

圖-93.

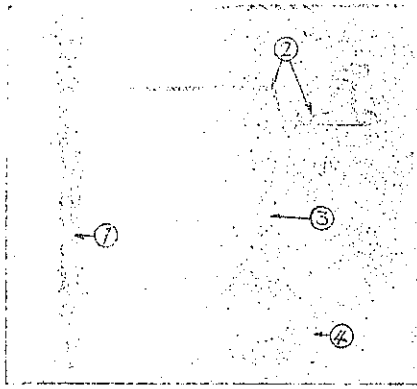
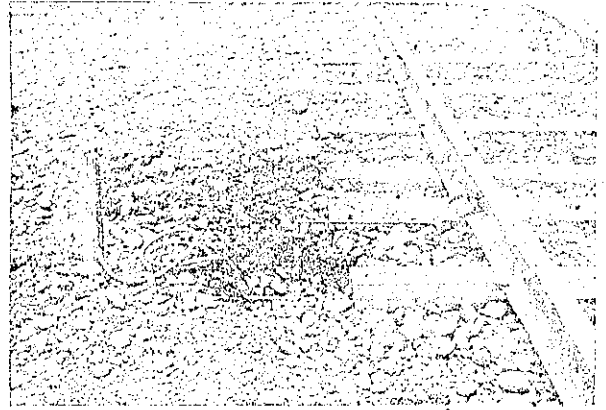


圖-94.



第 6 章 實施に伴ふ保守作業の變化

「立體保線」の實施に伴ひ日常作業は從來の外觀上の狂修整に主點を置く保守方法から逐次動搖防止を主體とする方法に轉換され之に應じて作業の方法も相當變つて來た。

今從來の體形に比較して特に顯著な變化を摘録して見ると「通り」修正、軌條磨正等の作業は著しく増加し、尙軌條の接目部と中央部のフローの差異、或は接目部の喰違駁違等を除去する爲めの軌條振替又は轉換等の作業にも増加の傾向が見られる。

此の反面、作業量の大半を占める道床搦固め作業は、從來の様な劃一的の總搦固め、或は一時的の浮枕木搦固め、動搖に影響しない靜的狂を修正する爲めの搦固め等が漸減の傾向となるのであつて、今昭和 15 年 4 月より 11

圖-95. 立體保線に依る作業量の變化 (過渡期分)

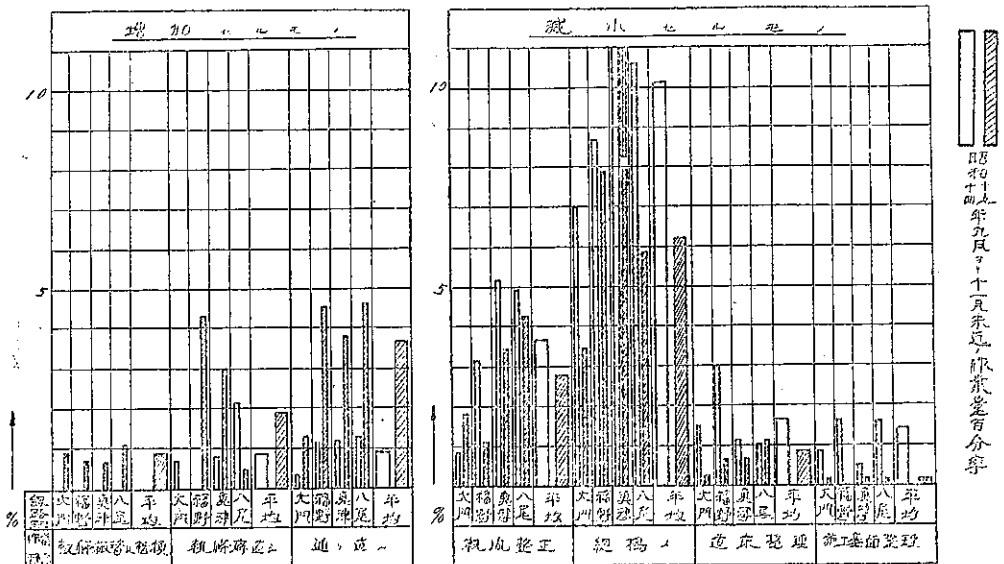
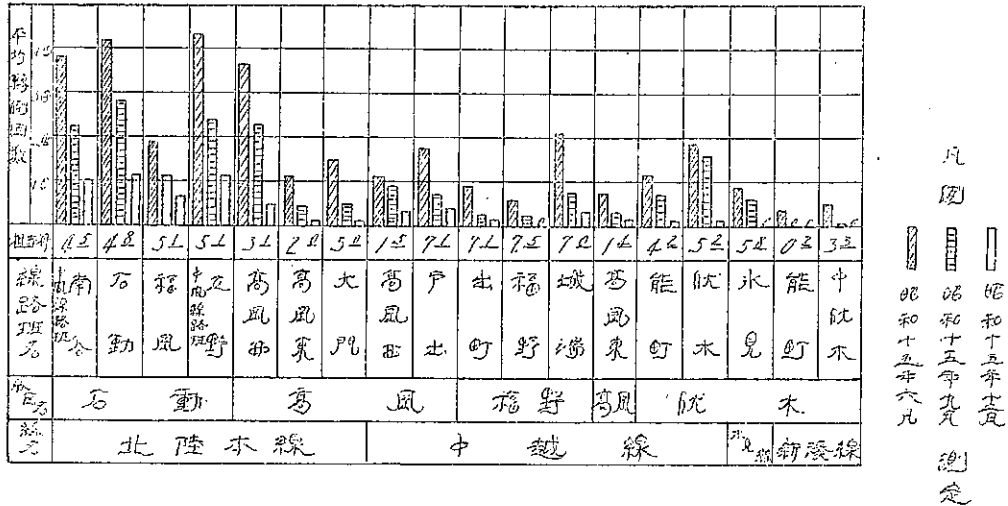


圖-97. 鋼棒轉倒防止成績表(高岡保線區管内)
列車走行 1km 當り 17mm 鋼棒轉倒回数



尚昭和 15 年度事務所管内軌道検査の列車動搖密査は、全管内を鋼棒の轉倒狀態に依つて採點し其の滿點數は「立體保線」の實施區間は列車走行 1km 當り 100 點とし、從來の保守體形に依る區間は一律に一線路班 100 點としたのであるが此の兩者の得點率を比較すると圖-98 の通りとなる。

即ち從來の保守體形に依る保線區管内各線路班の成績は優秀なるものと不良なる線路班との差異甚しく且つ總體的に見ても「立體保線」の實施區間に比し著しく懸隔を生ずることが窺はれるのであつて之を表示すると表-30 の通りとなる。

「立體保線」體形では、各擔當區間を通じ、動搖の最大な箇所防止の主力を注がれるため、管内全線より見ても最弱點とされる箇所が著しく向上し成績の最も優秀なる線路班の得點率 99% に對し最下位の線路班 88% の

表-30.

保線區名	得點率 (%)			
	最高	最低	全線路班の平均	
「立體保線」實施區間	高岡保線區管内	99	88	95.8
	富山 "	99	89	96.0
	(平均)	(99)	(88.5)	(95.9)
從來の體形に依る區間	金澤保線區管内	92	71	85.6
	七尾 "	98	79	89.3
	(平均)	(95)	(75)	(87.5)

狀態であるが、從來の體形に依る區間では最高 98% に對し最低 71% の狀態で不良箇所の成績が著しく不均衡である。尙實施區間全般の得點率平均 95.9% に對し、從來の體形に依る區間は 87.5% の狀態で「立體保線」體形に依れば弱點箇所の強化と共に全般的の保守狀態の向上に著しい進境を示すことが窺はれる。

沈下量を増大せしめない様、又道床の締度を亂さないことに細心の注意が拂はれる。

尚線路整備各般の事項は車輛の構造と不可分の關係に於て對處されねばならないものであるが、「立體保線」體形に於ては此の點を非常に重要視され、車輛構造に適合する線路たらしめることに新しい期待が殘されて居る。一例として車輪踏面の削成勾配の適否を見るも、車輪踏面と軌條面との接觸狀態の如何は列車の動搖に大なる影響を及ぼすものたることが實證され、軌條の傾斜敷設に依つて、動搖を防止されるのであつて、本事項に對しては別項に於て詳述することとする。

以上「立體保線」の實施に伴ふ保守作業の變化の大要を述べたのであるが、上述各項は漸く過渡的狀態を離れた程度であるため、未だ本格的なものではないが動搖防止対策の進歩に伴ひ更に一段の特異性を發揮されるものと考へられる。

第 7 章 動搖防止の成績

「立體保線」の實施に伴ひ、動搖防止の効果が果してどの程度期待されるかを見る爲、鋼棒の直徑別轉倒回數を 3 箇月毎に調査したのであるが、當時各現場配布の鋼棒は 6mm から 1mm 刻みに 10mm 迄のものを使用し居た爲、此の範圍内に於ける實績を表示すると圖-96 及圖-97 の通りである。

圖-96. 鋼棒轉倒防止成績表(富山保線區管内)

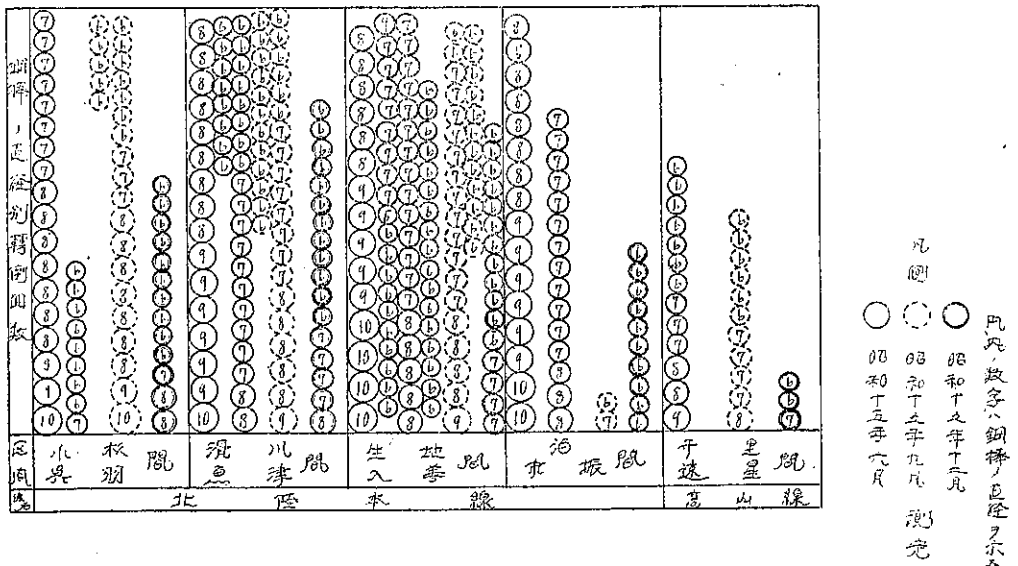
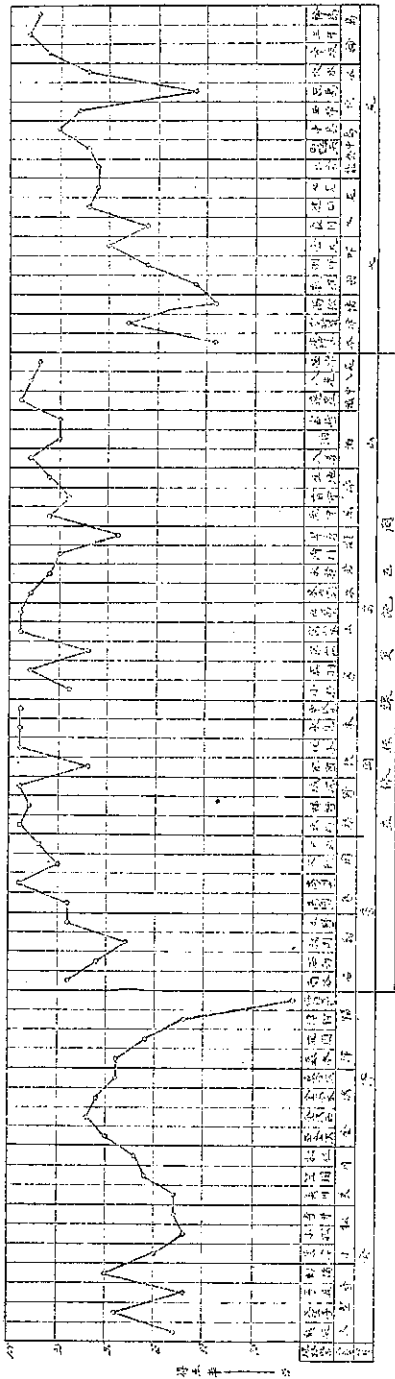


圖-96 は富山保線區管内に於ける特に動搖の著しい驛間の防止の效果であつて、3ヶ月毎に同一列車で當該驛間の鋼棒轉倒回數を調査し、之を直徑別に表はしたものである。測定用鋼棒は最大 10mm のものを使用した爲、10mm 以上の轉倒は 10mm とされたのであるが、實施後半ケ年にして 8mm 轉倒箇所は僅かに 2~3ヶ所を數へるに過ぎない状態となり、實施過渡期に拘はらず大なる成果が窺はれる。

又圖-97 は高岡保線區全管内に於て 7mm 鋼棒のみの轉倒回數を調査し、列車走行 1km 當りの平均轉倒回數を表示したもので特に驛間距離の長大な區間に設置された中間線路班の成績の良好なることを窺知出来る。

圖-98. 昭和15年度列車動搖指數表



次に「立體保線」実施区間と従来通りの作業體形に依る隣接事務所區間との動搖狀態を比較するため、昭和16年10月圖-99の様に實施區間を中心とする經路の鋼棒轉倒狀態を調査せるに表-31の狀態である。

今表-31の調査表から鋼棒轉倒の總回數を求め、列車走行1 km 當りの平均轉倒回數並に1回の轉倒を見る迄に走行し得る平均距離を求めて見ると表-32の通りとなる。

尙列車走行10 km 當りの鋼棒轉倒の平均回數を直徑別に求めて見ると圖-100の通りとなる。

又常時列車に乘務して動搖の不快感を痛感して居る列車乗務員の感想を参考とする爲金澤車掌區及富山鐵道郵便局其他の列車乗務員に依頼して、動搖ヶ所の申告及動搖の爲執務上困惑せる實情等に對し、忌憚のない内報を照會した處一樣に分岐器通過時の動搖を指摘して其の防止を要望されたのであるが、同時に驛中間の動搖の減少せることに對し感謝を受けたのであつて、此の點分岐器の動搖は構造上の缺點に制限され、未だ完全に動搖防止の實績を擧げ得ない狀態なるため、驛中間の動搖が防止されるにつれ、特に對照とされるに到つたものと思考される。其他乗客專務車掌の感想の裡には従來車內巡視の際や概算切符發行の場合は豫め動搖に備へて適當な身構へに依つて準備したものであるが、近頃斯様な必要が除かれたとする者、或は荷役專務車掌の報告には通過貨物列車の後部緩急車内に於ける貨物通知書の記入整理が非常に容易となつて來たとする者等、各方面から好評を以て迎へられたのである。

尙一乗客の批評として富山縣泊町字下町在住の古河某なる按摩業者の陳述を擧げて見ると、同氏は常時泊驛を中心に新潟縣に互る前後3,4驛間の出張治療に乘降中の體驗として「自分はこれ迄各驛間の列車の動搖する感じに依つて下車する迄の時間を大凡意識したものであるが、近頃富山縣側の鐵道が線路を直すのに何か特別の仕事をやつて居ると見えて目立つて動搖が少くなり、下車時間の判断が一寸難しくなつて來た」と云つて居たとの事を聞知したのであるが、斯様に動搖防止の効果が漸次向上されると共に意外な局外者からもその反響を聞くのであつて、豫期以上の成果を擧げつつあることが確信され得た次第である。尙現在に於ては軌道整備心得

表-31. (1)

鋼棒轉倒回數調査表 (昭和 16 年 10 月調査)

北陸本線 — 靜的保線區 — 軌道延長 134.000 km

列車別 鋼棒直徑 驛及區間名	上り列車								下り列車							
	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7	8	9	10	11	12	13
米原		(1)		(1)	(1)				(1)	(1)	(1)		(1)			
米原—長濱	2	1	1 ⁽¹⁾						3 ⁽²⁾	(1)	(2)	(1)	(2)			
長濱—虎姫	2 ⁽¹⁾	(2)	2	(1)												
虎姫—高月	3	3		3 ⁽¹⁾					2		(1)					
高月—木本	5	1 ⁽²⁾							(1)	(1)		(2)	(1)			
木本—中ノ郷	13	2							(2)	(2)		(1)				
中ノ郷—柳ヶ瀬	5 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	2						(1)							
柳ヶ瀬—刀根	9 ⁽¹⁾	1	1						6	2	3 ⁽²⁾	(1)	(1)	(1)		
刀根—疋田	2 ⁽²⁾	1 ⁽¹⁾							17 ⁽²⁾	8	11	6 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	3		
疋田—敦賀	4		1 ⁽¹⁾						27 ⁽¹⁾	3	8					
敦賀—新保	10	7	7 ⁽¹⁾	4	1				2 ⁽²⁾	(1)	(2)	(3)				
新保—杉津	5 ⁽²⁾	12	8 ⁽¹⁾	6	2	2 ⁽¹⁾			(1)	(1)	(1)			(1)		
杉津—大桐	9 ⁽²⁾	4 ⁽²⁾	7	(1)	2				8 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾					
大桐—今庄	1 ⁽¹⁾								7	6	2	(1)	(1)			
今庄—鯖波	9 ⁽²⁾	3 ⁽²⁾							14 ⁽¹⁾	10 ⁽²⁾	16 ⁽¹⁾	10 ⁽²⁾	3 ⁽¹⁾	3	1	
鯖波—王子保	5								3 ⁽¹⁾		1	(1)				
王子保—武生	4 ⁽²⁾								5	1	3 ⁽¹⁾	(2)		(1)		
武生—鯖江	10	4 ⁽²⁾	1						7 ⁽²⁾	1	1 ⁽¹⁾					
鯖江—大土呂	28 ⁽²⁾	4	1						9 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	(1)	(1)			
大土呂—福井	14 ⁽¹⁾	(2)							1	(1)	(1)	(2)			(1)	
福井—森田	9 ⁽²⁾	1 ⁽¹⁾							3 ⁽²⁾	1 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾	(5)	(1)			
森田—春江	3	1		1	1				2	(2)	(1)	(1)		(1)		
春江—丸岡	3	(1)							(2)	(1)	(1)		(1)	(1)		
丸岡—金津	5 ⁽¹⁾	(2)								(1)	(2)	(1)			(1)	
金津—細呂木	4 ⁽²⁾		(1)						(1)		(1)					
細呂木—牛ノ谷	8 ⁽¹⁾	1	2 ⁽¹⁾	(1)						(1)	(1)	(1)				
牛ノ谷—大聖寺	(1)		(1)						7	1 ⁽²⁾		1				
轉倒回數合計	172 ⁽²⁷⁾	48 ⁽²¹⁾	33 ⁽⁶⁾	14 ⁽⁵⁾	6 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾			123 ⁽²⁴⁾	38 ⁽²⁰⁾	52 ⁽²⁵⁾	17 ⁽²⁶⁾	4 ⁽¹¹⁾	6 ⁽⁴⁾	1 ⁽²⁾	

備考 1. 轉倒回數中括弧内の數字は分岐器通過中に轉倒せる回數を示し其の他は普通軌道に於ける轉倒回數とす
 2. 供試鋼棒は高さ 50 mm, 直徑 6~15 mm, 1 mm 遞進とす
 3. 測定位置は最後部連結車輛の後部寄ボギーセンター上とす

表-31. (2)

北陸本線——立體保線區間——軌道延長 167.990 km

列車別 鋼橋直徑 駅及區間名	上り列車								下り列車							
	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7	8	9	10	11	12	13
牛ノ谷—大聖寺									6	1	1					
大聖寺—勳橋	14 ⁽¹⁾	1	(1)						8	3 ⁽¹⁾						
勳橋—粟津	7 ⁽³⁾	1							3	(1)						
粟津—小松	12	1	1						1 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	(1)				
小松—寺井	6 ⁽²⁾								1		(1)					
寺井—美川	5	1	(1)						2 ⁽²⁾	1 ⁽¹⁾		(1)				
美川—笠間	2 ⁽¹⁾	(1)										(1)				
笠間—松任	1 ⁽²⁾		(1)							(1)						
松任—西金澤	5 ⁽²⁾		(1)						2			(1)				
西金澤—金澤	3 ⁽¹⁾											(1)				
金澤—東金澤	(1)								(1)							
東金澤—森本	(1)								(1)							
森本—津幡	2								(2)							
津幡—俱利伽羅	5								3	1						
俱利伽羅—石動	1 ⁽¹⁾	1	(2)						2	1	1					
石動—福岡	3								4 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾	2 ⁽¹⁾					
福岡—高岡	10 ⁽²⁾	1	1						(1)							
高岡—大門	2	(1)							1		1					
大門—小杉	(1)		(1)						(1)	(1)						
小杉—吳羽	1		1						6							
吳羽—富山	9 ⁽¹⁾	2							3	(1)	1	(1)				
富山—東岩瀨	1	1							1			(1)				
東岩瀨—水橋																
水橋—滑川	2								1	(1)						
滑川—魚津	1	(1)							2	1 ⁽¹⁾						
魚津—三日市	1 ⁽¹⁾								1 ⁽¹⁾	2						
三日市—生地										(1)						
生地—入善	1		(1)						9	(1)	(2)					
入善—泊		1														
泊—市振	1								1							
轉倒回数合計	95 ⁽²³⁾	10 ⁽³⁾	3 ⁽⁸⁾						57 ⁽¹¹⁾	14 ⁽¹³⁾	7 ⁽⁶⁾	(7)				

表-31. (3)

北陸本線—靜的保線區間—軌道延長 63.562 km

列車別 鋼棒直徑 驛及區間名	上り列車							下り列車								
	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7	8	9	10	11	12	13
泊—市振	1	(1)								(1)						
市振—親不知	18	4	1						12 ⁽¹⁾	6	12	16	2			
親不知—青海	17	3	3 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾					15	5	7 ⁽¹⁾	5 ⁽¹⁾	1			
青海—糸魚川	25	14	9	14	2	2			15 ⁽¹⁾	12 ⁽¹⁾	4	13	4	1		
糸魚川—梶屋敷	9 ⁽¹⁾	6 ⁽¹⁾	(1)	1					7	4	1	4				
梶屋敷—能生	30 ⁽³⁾	8	9			1			22 ⁽¹⁾	23 ⁽²⁾	15 ⁽²⁾	10 ⁽¹⁾	1			
能生—筒石	19 ⁽¹⁾	7 ⁽¹⁾	5	7					8 ⁽¹⁾	8 ⁽²⁾	5	6 ⁽¹⁾		1		
筒石—名立	9 ⁽²⁾	1	2	(1)					15 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	1				
名立—谷濱	8	2	4						26	26 ⁽¹⁾	25	8	2			
谷濱—郷津	2								6 ⁽¹⁾	(2)						
郷津—直江津	2 ⁽¹⁾	(1)	1						1	1	4 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	(1)		(1)	
轉倒回数合計	140 ⁽⁹⁾	45 ⁽⁴⁾	34 ⁽²⁾	19 ⁽²⁾	2	3			127 ⁽⁶⁾	89 ⁽¹⁰⁾	74 ⁽⁵⁾	64 ⁽⁴⁾	10 ⁽¹⁾	2	(1)	

東海道本線—靜的保線區間—軌道延長 79.100 km

米原—醒ヶ井	11 ⁽¹⁾	8 ⁽²⁾	4 ⁽¹⁾						(1)	(2)	(1)					
醒ヶ井—長岡	6	1	1	(1)					3 ⁽¹⁾	(1)						
長岡—相原	10 ⁽¹⁾	10 ⁽¹⁾	2	1					18	7	3	2	1	1		1
相原—關ヶ原	21	14 ⁽¹⁾	10 ⁽¹⁾		1				2 ⁽¹⁾	(1)	(1)					
關ヶ原—垂井	6	9 ⁽¹⁾	1	(1)					2 ⁽¹⁾			(1)				
垂井—大垣	1	1	5	3	5 ⁽¹⁾	6	3 ⁽¹⁾	2		2 ⁽²⁾				(1)		
大垣—穂積	9	7 ⁽³⁾	4 ⁽¹⁾		3 ⁽¹⁾		2		9	2 ⁽²⁾	1			1		
穂積—岐阜	1		1	2	2 ⁽¹⁾					2	1	1				
岐阜—木曾川	5	4 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾	2	1				6	5	9	4				
木曾川—一ノ宮	3	5 ⁽¹⁾	17 ⁽¹⁾	7	6	4	2 ⁽¹⁾		1 ⁽²⁾							
一ノ宮—稻澤	3	7	7	3 ⁽¹⁾	2	2	2 ⁽¹⁾		4	3	2					
稻澤—清州	1	4	8	3	3	2 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	(2)	5	2	2					
清州—枇杷島	6	5	7	1		1 ⁽¹⁾	1		2	2	2					
枇杷島—名古屋	5	4	3 ⁽¹⁾	1			2		5	3						
轉倒回数合計	88 ⁽²⁾	79 ⁽¹¹⁾	74 ⁽⁶⁾	23 ⁽³⁾		15	15	2 ⁽²⁾	57 ⁽⁶⁾	28 ⁽⁵⁾	20 ⁽³⁾	7 ⁽²⁾	1	2 ⁽¹⁾		1

表-31. (4)

高山線——靜的保線區間——軌道延長 199.000 km

列車別 鋼棒直徑 驛及區間名	上り列車								下り列車							
	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7	8	9	10	11	12	13
岐 阜—長 森	7	3 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	1					6 ⁽¹⁾	(1)						
長 森—那 加	6 ⁽³⁾	5 ⁽¹⁾			1				(1)		(1)					
那 加—各 務 原	6 ⁽¹⁾	2	1 ⁽¹⁾						1 ⁽¹⁾		(1)					
各 務 原—鷺 沼	4 ⁽¹⁾	2	1	(1)					(1)	(2)						
鷺 沼—坂 祝	2			1					1 ⁽¹⁾	(1)		(1)				
坂 祝—太 田	3	1 ⁽¹⁾	(2)						1							
太 田—古 井	1	1							2 ⁽¹⁾	1		(1)				
古 井—中 川 邊	1								3 ⁽¹⁾	2						
中 川 邊—下 麻 生	1 ⁽¹⁾		(2)						3 ⁽¹⁾	1			(1)			
下 麻 生—上 麻 生	8 ⁽¹⁾	2	(1)	(2)	(1)				4	(1)	(1)					
上 麻 生—白 川 口	8	3	2	3 ⁽²⁾			1		2	1	2	1	1			
白 川 口—下 油 井	12 ⁽¹⁾	6	3	2 ⁽¹⁾	1				1 ⁽¹⁾	(1)	(1)	(1)				
下 油 井—金 山	7 ⁽¹⁾	2	1 ⁽¹⁾	1					4	1	(1)					
金 山—燒 石	20 ⁽¹⁾	2	4	1			1	1	2 ⁽¹⁾		(1)					
燒 石—下 呂	28 ⁽²⁾	6	8	3	1	2			4	1 ⁽¹⁾		(1)				
下 呂—禪 昌 寺	1 ⁽¹⁾					1			2		(1)					
禪 昌 寺—萩 原	3		3						2							
萩 原—上 呂	(1)									(1)	(1)					
上 呂—小 坂	6 ⁽²⁾		1 ⁽¹⁾	1					2	1		1 ⁽¹⁾				
小 坂—瀨	10 ⁽²⁾	1	5	1	1 ⁽¹⁾					(1)	1				(1)	
瀨—久々野	18	4	5	3	2				3	(1)		(1)				
久々野—一ノ宮	1 ⁽¹⁾	1	1	1		1						1 ⁽²⁾				
一ノ宮—高 山	(2)								1		(1)					
高 山—上 技	(1)										(1)					
上 技—國 府	(1)								2 ⁽¹⁾	(1)	(1)					
國 府—古 川									(2)	(1)						
古 川—細 江									(2)							
細 江—角 川									(1)							
角 川—坂 上	(1)	1							2 ⁽¹⁾	(1)	3 ⁽¹⁾					

表-31. (5)

駅及區間名 鋼棒直徑 列車別	上り列車								下り列車							
	6	7	8	9	10	11	12	13	6	7	8	9	10	11	12	13
坂上—打保	1 ⁽¹⁾								11 ⁽¹⁾	6	1					
打保—杉原			(1)								(1)	(1)				
杉原—猪谷									9	4 ⁽²⁾	2	1				
猪谷—榆原	1		1						4	3	1	(1)				
榆原—笹津	1								5	2	(1)					
轉倒回数合計	156 ⁽²⁵⁾	42 ⁽⁵⁾	38 ⁽¹⁰⁾	18 ⁽⁶⁾	6 ⁽²⁾	4	2	2	77 ⁽¹⁸⁾	26 ⁽¹⁶⁾	11 ⁽¹⁶⁾	3 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁵⁾		(1)	

高山線—立體保線區間—軌道延長 26.789 m

榆原—笹津									1							
笹津—八尾	1 ⁽¹⁾		(1)						1		(1)					
八尾—千里	(1)								1		(1)					
千里—速星	(1)								(1)							
速星—西富山	(2)	(1)							(1)		(1)					
西富山—富山									(2)	1						
富山	(1)								(1)		(1)					
轉倒回数合計	(6)	1 ⁽¹⁾	(1)						3 ⁽⁶⁾	1	(4)					

圖-99. 列車-動搖測定區間略圖

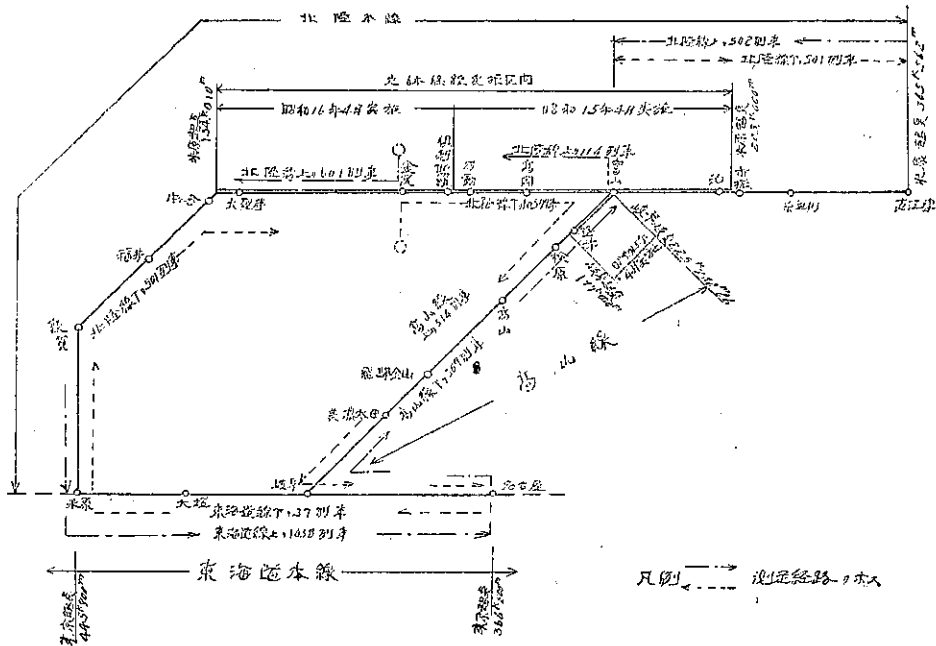


圖-100. 列車走行 10 km 當り鋼棒轉倒回數調査表

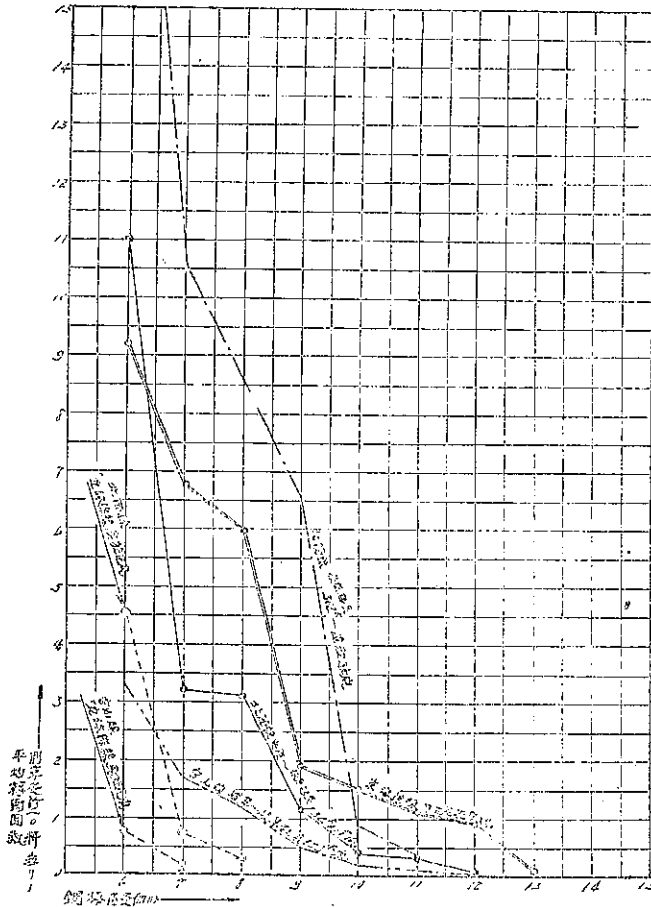


表-32.

線名	區間	列車走行料程	鋼棒轉倒回數	列車走行料程 1km當りの平均轉倒回數	平均不倒距離
北陸本線	米原起點 自米原 ~至 134.010 km 間	298,020 km	516 回	1.93 回	0.519 km
	自 134.010 km ~至 302 km 間 「立體保線」實施區間	335,980 "	186 "	0.55 "	1.806 "
東海道本線	自 302 km ~至直江津	137,124 "	609 "	4.79 "	0.209 "
	自米原 ~至名古屋	158,200 "	435 "	2.75 "	0.364 "
高山線	岐阜起點 自岐阜 ~至 199 km 間	398,000 "	386 "	0.97 "	1.031 "
	自 199 km ~至富山 「立體保線」實施區間	53,578 "	5 "	0.09 "	10.716 "

の許容限度に制限され、何等動搖に影響を及ぼさない狂でも、其の狂量が許容限度に達すれば整正を餘儀なくされるの矛盾に拘束されて居るのであるが、此の限度が廢止されたならば一層の効果を期待され得るものと考へられる。

第 8 章 「立體保線」の効果

前項に述べた動搖防止の成績は「立體保線」の目標に對する直接的な成果であるが、尙本體形に依れば種々の事項を合理的に向上することが出来る。

即ち從來の靜的保線に依れば甲と乙の線路の保守成績を比較測定する一定の基準がない爲、見解の如何に依り又視角に依つて良否の判定を異にしたのであつて、適切な保守對策を指導教養する如きは永年の經驗と熟練を以てしても容易ならざるものがあつたのである。然るに「立體保線」體形に於ては鋼棒の轉倒狀態に依つて保守狀態を測定するスケールとされる爲め日常作業の目標が明確となり指導監督機關たる鐵道局、保線事務所、保線區等が保守狀態を監査する場合に於ても全般的の整備狀況を端的に窺知出來作業の指導督勵、對策が適切に時機を失せず進められる。

一例として同期に登用された下記 4 名の線路分區長の執務狀態を見るに、

	年 齡	勤 績 年 數	經 歴
甲	26 歳	5 年	高等工業土木科卒業 現場の經驗は工事士 2 年
乙	34 歳	12 年	乙種工業土木科卒業 現場の經驗は技術掛 1 年
丙	29 歳	9 年	中學卒業 現場の經驗は技術掛 1 年
丁	26 歳	7 年	甲種工業土木科卒業 現場の經驗は工事掛 2 年

甲及乙を從來の保守體形を採る、金澤保線區管内へ任用し丙及丁を「立體保線」體形を實施せる富山及高岡保線區管内へ配屬したのであるが、甲及乙の執務成績は非科學的な從來の保守方法に依つた爲め日常作業の方法慣例等を會得するに容易でなく、勤績 1 年有餘を経るも尙指揮下の線路工手長を適切に指導督勵することは危ぶまれる状態であつたが、丙及丁は鋼棒の轉倒狀態に依つて擔當區間全般の保守狀態を糾察し、又作業の成果を照査し之れに依つて作業の順序方法を指示出來る爲め、赴任後 2 ヶ月を出でずして其の業務を遺憾なく遂行して居る状態であつた。

更に此のスケールは無疵軌條折損防止の對策としても應用されるのであつて、從來相當強度を有する軌條が道床の一部弛緩に誘發されて突發的に折損する事例が見られ運轉保安上の不可避的な恐脅として殘されて來たのであるが、此の現象を検討すると或る程度衰損した軌條が道床弛緩の状態に於て列車荷重を受けした場合に生ずる撓みは、漸次恒久變形化した外觀上に表はれて來る爲折損の誘因は事前に矯正除去されて來たのであるが未だ強度を保有する軌條の場合は此の状態に於ても外觀上に表はれることなく、列車通過の際のみ一時的の撓みを繰り返すこととなり、この誘因が氣付かれない裡に突如破局に達するものと考へられるのであつて、之を鋼棒に依れば凡ての動的狂が適確に察知され、事前の對策が期時を失せず進められ將來此種事故の絶無が期待される。

斯様に鋼棒に依れば線路保守上の弱點が正確に判定出来るのであるから其の補強改良工事、或は軌道補修材料の配分等も動揺防止を主體として合理的に計畫施行されることになる。

尙新體形の保守作業は自然列車の運轉速度車輛構造等の適否に對し關聯を持つこととなる爲め、特異な場合に對して注意を喚起することとなり線路保守上の見地からも其の適否を指摘されるのである。

第 9 章. 「立體保線」に對する反響

「立體保線」の提唱以來其の理念及實施の方法等は逐次之を發表して弘く一般の批判に供し永年の間完全なものとされて居た線路保守方法の再検討を求めて來た處、斯界當事者からは種々の質疑を受け非常な關心を以て迎へられた。其の公式的なものとしては昭和 16 年 6 月、名古屋鐵道局主催で、此の問題に關する講演會を開催され「立體保線」の全貌を局管内全般へ發表した。

本講演會は鐵道局幹部を初め管内各保線事務所長以下現場各階級の指導者 160 名餘の聴講を得、理論と實際の兩方面から批判せられる絶好の機會となつた。尙本講演の内容に對する檢討會を開催し更に 11 月には鐵道省主催の保線講話會に於て、全國的に「立體保線」の内容を披瀝する事になつて居たのであるが、時局の狀勢から中止の餘儀なきに致つた。

又、本體形實施以來各方面から、實施狀況視察及照會を受けた主なるものにて昭和 15. 9. ~16. 10. にて約 20 件に登つた狀況である。

以上の様に全國的に互る各方面から關心を寄せられ、漸次「立體保線」の内容に全幅的な支持の氣運が醸成されて來た。

第 10 章. 結 語

從來の線路保守作業は保線窮極の目的に即しない理想を目指して凡てを経験に依つて對處され、非常に不合理な非科學的方法を繰り返へし、然も枝葉末節に捉はれて來た。

斯様な誤謬を清算して以上述べた様な動揺防止を對照とする方法に依る時は保守の目標を明確に把握しつゝ之を科學的に處理することが出来るのであつて、此の理念は今後の線路保守方法を合理的に向上させる 1 つの端緒を爲すものと信じられる。

茲に以上論究した事項を取り纏め動揺防止を主體とする線路保守方法を總括して見度いと思ふ。

鐵道の目的は客貨を安全に、正確に、然も迅速に輸送することで、此の戒律を離れて鐵道經營は成り立たない。依つて之等の鐵則を保線業務の立場から確實に遵守遂行して行く爲には、運轉の安全、快適なる乘心地、經濟的管理、附帶事項の整備の 4 目標を完遂すれば必要にして充分なる線路保守となるのであつて之以外線路整備上必要な條件なく、之等の目標を最も簡潔に遂行する要諦は列車の動揺防止を主體として其の他の目標を附隨させることである。

列車の動揺を對照として、日常の保守作業を遂行するには、長さ 50 mm 直徑 6 mm から 0.5 mm 増しに 11 mm 程度迄の鋼棒を列車の最後部に連結された四輪ボギー車の後部寄ボギーセンター上に立て、下記の様な目標を作業上の指針とすることが最も妥當である。

保守限度	10 mm
保守目標	8 mm

乗心地目標

6 mm

即ち如何なる条件の場合でも保守限度の 10 mm 鋼棒の不倒を確保するは勿論、保守目標たる 8 mm 轉倒防止に努め、更に理想としては 6 mm 鋼棒を倒さない状態に保守するもので、列車荷重の負荷されて居ない軌道の靜的狂の如何は直接の對照とする必要なく、只軌間の狂は車輪の内面距離に關聯するから表-33 の様な限度を併用する必要がある。

以上の様に四輪ボギー車に立てた鋼棒を保守の目標とすれば他型式の車輛に對する安全をも確保出来るのであつて、今各車輛に對する安全率を求めて見ると大略表-34 の通りとなる。

表-33. 軌間狂の最大及最小限度

適用線路	許容限度	最大限	最小限
一般線路		1.104 mm	1.061 mm+slag
分岐器		1.072 mm	1.061 mm

表-34.

車輛種別	機關車		四輪ボギー車			四輪車			
	C53 エンジン	C55 テンドー	「スワ」	「オニ」	「ホハ」	「ワム」		「トム」	
盈車空車の別	運轉整備時	運轉整備時	盈	盈	盈	盈	空	盈	空
保守限度	3.3	4.0	2.6	2.8	4.3	4.3	6.4	4.0	7.3
保守目標	4.2	5.0	3.2	3.5	5.4	5.4	8.0	5.0	9.1
乗心地目標	5.5	6.7	4.3	4.7	7.2	7.2	10.7	6.7	12.1

即ち最も条件の悪い車輛に就いて見るも、其の安全率は保守限度に對して 2.6 以上、保守目標に對しては 3.2 以上、乗心地の目標に對しては 4.3 以上となり線路は合理的に強化され得るのである。

以上の目標は側線に對しても適用すべきであるが、日常保守の對照として驛構内全側線の動搖の測定は可成り實施困難な問題であるから、一部靜的狂の保守目標を併用することにした方が便利である。又本線路に於ても從來の靜的保線から新に此の目標へ移行する過渡期に於ては暫定的に一部從來の様な靜的狂の整正を併用することを止むを得ない。

斯様な場合の保守目標も當然動的狂を對照とする觀念に依るべきで從來の様に單に狂量のみによつて捉はれることなく表-35 の様に狂の形狀他の狂との複合連續状態に依つて對處すべきである。

以上動搖防止を主體とする線路保守の基準に就いて述べたのであるが之が適用の基礎を爲すものは動搖の檢測であり、之に對しては少くとも次の様な對策を採る必要がある。

即ち前述電氣式動搖檢測器及標付器を各保線區に備付けて、保線區自體が隨時擔當管内の動搖を測定し、不良箇所を線路へ標付けて現場作業員を指導すると共に各線路班は手動式動搖測定器に依つて 3 日内外に 1 回擔當區間の保守状態を測定しなければならない。此の場合列車の動搖は車輛及運轉の條件に依つて相違するものであるから、單に 1 個列車の轉倒のみを對照とすることなく、他の列車でも屢次轉倒を見た箇所から加修し、其の緩急に留意し、尙動搖箇所を標付けられた標示は列車速度に對する遅れを考慮して正確に動搖發生箇所を突止め、有效適切なる防止の手段を講ずべきである。

以上の様に動搖を主體とする保守體形に於ては、列車の動搖檢測を保守對策の主體として行くのであるが、更に運轉保安の萬全を期す爲、下記事項は線路徒歩巡檢に依つて其の監視に努めねばならない。

- (i) 災害防止に関する事項
- (ii) 線路支障物に対する警戒
- (iii) 突發的線路異状に対する豫防豫見
並に處置 (例: 軌條折損張出等)
- (iv) 信號其の他保安設備の機能の完否
- (v) 省有財産の管理に関する事項
(例: 鐵道用地其の他の諸物件)

尙線路の直線箇所に於て、整備状態が完全なるに拘はらず軌條面に殘された車輪踏

面と軌條との接觸面所謂軌條の照り幅が大きく然も運轉速度の高い場合は著大な動搖を伴ふものである。

斯様な動搖は車輪踏面の磨耗に原因するもので之が防止は車輪踏面勾配の修整に依らなければならないのであるが、軌條の照り幅を減少させる工作に依つても直接的な効果が得られる。軌條の照り幅を少くするには後述の様に時々左右軌條の振替又は其の位置に於て軌條を一回轉することに依つて目的を達せられる。又軌條を軌間内方へ向け、傾斜敷設換へをすれば一層其の効果が顯著であつて、其後の磨耗に對しては前記振替へ又は回轉の方法を繰返へせば常に傾斜敷設換へした場合と同様の効果が見られる。

以上現行線路整備方法の改善策として、列車の動搖防止を主體とする保守方法に就いて論述したのであるが、尙之に關聯して従來の方法中改善を要すべき事項を擧げて見ると次の通りである。

(1) 線路保守定員の配置變更

定員配置は列車の動搖状態に則應して根本的な配置換へを要するものと考へられる。殊に驛間距離の長大區間は、列車速度大きく、著しい動搖を伴ひ勝ちであるから、斯る區間に對しては中間線路跡を設置して、作業現場往復に要する空費時間を實作業に振り向け作業能率の増進に努むべきである。

(2) 軌道構造の再検討

現在の軌道の構造は主として車輛荷重の垂直分力の負擔に重點を置き、横壓力に對する強度は不充分なるやに考察されるのであつて、列車の左右動防止の觀點より左右の抵抗は強化されねばならない。

(3) 分岐器の改良

分岐器の改良は従來に於ても着々改善の實を擧げて居るのであるが、列車動搖防止の觀點からするも其の改善は最も急務とされるのであつて、例へば鈍端轉轍器型式の採用、高度の附け方等も速かに考慮せねばならない。

(4) 従來研究された各種軌道試驗成績の再検討

従來線路保守の對策として種々研究應用されて來た各種軌道試験の内、其の良否を軌道の靜的狂發生の如何に依つて結論されて居るものは、列車の動搖防止の視角から再検討を要するものと考へられる。

(5) 軌道整備心得及軌道検査規程の改正

現行軌道整備心得中に制定された靜的狂に對する許容限度は本論各項に述べた様に種々の缺陷があるから、動的狂を對照とする理念に依つて改定されねばならない。従つて整備心得を根幹とする軌道検査規程も同様な趣旨に依つて改定する必要がある。

(6) 車輛構造の再検討

車輛各部の構造、殊に車輪踏面の削成勾配及磨耗の限度は再吟味を要するものと考へられる。

表-35. 靜的狂に對する保守目標

狂の形	保守の目標	適用すべき狂の種類
單獨の狂	{ 狂度 15 " 30	軌間及通り 水準及高低
2箇連続した狂	" 12	各種狂
複合連続した狂	" 10	"

但し狂度とは狂量 (單位mm) を狂長 (單位 m) で除した商の 10 倍を謂ひ、軌間の狂に對しては前述と同様に狂量の最大及最小限度を限定す。

以上現行の線路整備方法を再検討して微力ながら之が改善の具體策に對する卑見を述べたのであるが我が國線路整備の改善の上に幾分でも寄與する事が出来るならば幸甚とする處である。
