

117. 國鐵軌道構造の現況 (20分)

正員 國鐵施設局 枝 松 敏 邦

明治5年新橋、横濱間26kmにわが國最初の鐵道が開通してから80年、現在わが國鐵は33,400kmの軌道延長と128,000輛の車輛を有し、その列車料は1日平均78萬km(含電車、氣動車)、換算車輛料は1日平均3,750萬kmに及び、毎日900萬人の旅客と37萬tonの貨物を運んでいる。

この間に、機關車重量は開業當初僅か23.5tonだったものが現在ではC62型式の如き143tonと云う大型のものまで現われ、又運轉速度も現在時速最高95kmまで上昇している。

しかるに軌道構造についてはどうであろうか、まず軌條重量について見るに、開業以來30kg軌條を使用していたが、明治39年に至り機關車重量も70tonをこえるようになったので一部37kg軌條を使用するようになり、更に大正に入つてから機關車重量が100tonをこえるようになり、大正12年から50kg軌條を使用するようになったのであるが、50kg軌條敷設延長は本線延長の僅か16%、37kgは40%程度で、側線を含めるときは全延長の60%が30kg軌條である。又枕木本数は10m當り13~17本、道床厚も枕木下20cmが最大であつて、荷重、速度が異なるとは云え、アメリカの最優秀線の155ポンド軌條、枕木20本、道床厚40cm補助道床35cmと云う軌道構造に比べ、わが國のそれはあまりにも貧弱なものである。

國鐵の軌條構造は昭和4年に改正された國有鐵道建設規程によつて規定されているのであるが、その後輸送の様相も變り、特に近年諸種の事情により車輛大型化の傾向にあるため、軌道の破壊周期が短くなり、補修資材の注入不足と相まつて、繼目落ちが所々に發生し、軌條、繼目板の毀損數が急激に増加しつつある。これは、從來の應力計算では適正に整備されていれば、現在の軌道構造でも力學的に列車荷重に耐え得ることになっているが、列車頻度や補修能力を考慮するとき既に軌道強度が列車荷重に負けていることを如實に示している。

これに對處するために軌條、繼目板の硬度をたかめ、あるいは斷面形狀を變える等種々の研究を續けているが、結局は軌條を大きくし、枕木敷をふやして軌道構造を強化し、列車運轉の安全を確保するとともに保守量を減らして行くのが國鐵の經營を合理化する所以でもある。

そこで戦後日本經濟の立直りに従つて昭和22年頃から年々30kg軌條區間を37kgに、37kg軌條區間を50kgに重軌條交換しつつあり、將來は本線から30kg軌條を駆逐したいのであるが、豫算の都合もあるので差當りは年間通過屯數200萬ton以上の線區は37kg軌條に、800萬ton以上は50kg軌條にする計畫で進んでいる。更に都市附近電車運轉區間及び東海道線のような通過屯數の特に多い線區には50kg以上の重軌條を採用すべく、目下その規格につき研究中である。

118. 炭素鋼軌條示樣書改正案について (20分)

正員 國鐵技師長室付 北 村 市 太 郎

JIS 制定に當り、在來のJIS改正意見を日本鐵道技術會より出した主要な改正點を説明する。

1. 高炭素鋼軌條の採用 在來の軌條は比較的軟く、通過屯數及び軸重等の著しい増加により、磨耗による軌條更換量もまた著しく多量にのぼっている。國鐵において本線軌條敷設屯數約160萬tonに對し、要更換屯數5萬tonに達し、換算すれば日本の軌條は約30年しか壽命がないと云える。従つて今日總ての鐵鋼資源を國外に仰ぐわが國にとつて、軌條の硬度を高め、耐磨耗性を増し、軌條の壽命を伸すことは喫緊の重要課題である。特にわが國のようにR=600m以下の區間が全延長の25%にも達する鐵道においては高炭素鋼軌條を採用するのが適當であると考えらる。

2. 二級品規格の廢止 昭.7.制定のJISには2級品の規格はなかつたが、戦時中に2級品規格を採用し、今日に到つてゐるが、いやしくも日本工業標準規格と銘を打つ以上はわが國で使う軌條として最も適當であると考えられる規格を只一つ定めるべきである。又かくすることによつて製品の均一性を維持し、品質管理を容易ならしめたい。

3. 60 kg 軌條の廢止と 57 kg 軌條の採用 現 JES には 60 kg の断面が定められるが、實際には使用されていない。わが國の線路と米國の線路を比較するに、軌條應力に關してはわが國の 50 kg 軌條は米國の主要線の軌條に比し約 80 % 位の應力しか受けて居ない。しかも繼目部の強化、車輛の動搖の減少、保守費の節減のためには 50 kg 以上の重軌條の採用も考えられるが、50 kg から一舉に 60 kg に飛躍するのは少し飛び過ぎるようと思われるし、米國においてさへ 100~120 # 程度の軌條が現在最も普及しているから、わが國の鐵道では 57 kg (115#) 以上の重軌條は見合させた。

4. 炭素含有量、その他 今までの改正案の最も重要な改正點であつて、在來の JES と比較すると次のようである。

種 別		C	Si	Mn	P	S
在來 JES	37 kg 以下	1 級 0.50~0.65	<0.20	0.60~0.90	<0.055	<0.05
		2 級 0.45~0.65	"	0.60~0.95	<0.065	<0.06
	43 kg 以上	1 級 0.55~0.70	"	0.60~0.90	<0.055	<0.05
		2 級 0.50~0.70	"	0.60~0.95	<0.065	<0.06
改 正 案	37 kg 以下	0.55~0.70	"	0.60~0.90	<0.045	<0.05
	43 kg 以上	0.60~0.75	"	"	"	"

炭素含有量の上限及下限をそれぞれ 0.05 % 上げた。なお各熔鋼の炭素含有量の平均値が必ず上記炭素含有許容範圍の平均値以上でなければならないように規定した。P についてはできるだけ、少いことが望ましいが、現在の実績から見てこの程度まで下げ得る自信を得たので下げた。なお今までの實驗では硬度を増すと疲労強度も増してるので、軌條の疲労による折損も少なくなるものと期待している。炭素含有量の増加により、不純物の介在に伴う材質的な瑕疵については破断面試験及び軌條探傷車によつてこれが除去につとめる。

5. 機械試験 A. R. E. A. の示様書には引張試験の規定はないが、わが國の製品は不純物の含有量比較的多く、製品の均一性を缺き、炭素含有量のみをもつてはその製品の機械的性質を判定すること困難なるゆゑ引續き行ふ。

延伸率については最近の実績から見て在來の規格の 11 % は少し大き過ぎるので、8 % まで下げた。

6. 落重試験 今までの改正案では軌條が米國式の高炭素鋼系になるので、落重試験についても米國式を採用した。すなわち落重重量 1ton で徑間 1m、落重高は 50 kg 軌條に對し 6m、37 kg 軌條に對し 5m、30 kg 軌條に對し 4.5m とし、なお支承の下にスプリングを入れてある。わが國より軌重、速度ともに大きく、又冬期気温もはるかに厳しい米國にて、永年この試験で十分であつたから、わが國においてもこれを採用してさじつかえないと考えた。

7. 破断面試験 國鐵における実績によれば材質的缺陷による毀損件数は年間 10 件/100 km 位になつてゐる。米國におけるより約 6 割多い。又今回炭素含有量を増加すれば、多少材質的缺陷が増加することが豫定されるので、破断面試験を採用する。

119. 軌 道 診 斷 學 (20分)

正員 運輸技術研究所 高 橋 憲 雄

鐵道線路は列車を通すために作つたものであるもので、全然入れられないと言うことはまずない。通常線路ができた場合とか、新しい形式の車がきたと言う場合には、最除行で列車を入れてみるのであるが、問題になるのは、その列車が豫定された速度で走るとき、脱線することなしに運轉し得るか否か、速度を次第に上げて行つて判定する場合の方法である。

軌道診斷學は在來の勘による判定に對して、ここに新しく設けたものであつて、各方面からの要望に従つて、今まで研究して來たものを、系統的にまとめ上げたものである。しかも現場職員の実施可能なものであると同時に、計算を行うことなしに、直ちに結果を読み取り得ることに心掛けたものである。

この要點を述べると、限界に支障しないこと、通り、高低、水準、軌間等と言う、在來から行われてゐるものに異状のないことを確めると同時に、3 點支持を、軸距 4 m の車の 4 車輪に相當する點の一平面から、ねぢれて