

N-27 軌道狂いに及ぼす路盤、特に噴泥の影響について

国鉄、仙鉄局、仙台保線区、遠藤 芳春

結 言

普通一般の営業線の路盤は、建設直後の沈下等が終了し、一応安定している如く見られるが、それでもなお且つ、軌道狂いの進行に影響を帯びている。

本論は、列車通過によって起る路盤振動加速度と噴泥の影響について、次の3つの測定にもとづき考察した。

2. 路盤振動について

路盤の地耐力、振動及び軌道狂い進みの関係を、仙山線楢山、千歳間の直線コースで測定した。 レール：20kg, マクラギ：並マクラギ, 道床：篩砂利, 盛土区間,

測定車両：9600型機関車, 振動計位置：軌道中心より1^m.500の路盤上。

- 測定 A₁ グループ (路盤良好, ペネトロ深さ 0.40 寸 10~12 ^{ton/in²}) 梅北式振動計
 " A₂ グループ (" 中間 " " 2.50 寸 10~12 ")
 " A₃ グループ (" 软弱 " " 3.20 寸 9~12 ")

表-1

	回帰直線	回帰分析
A ₁	$y_1 = 0.0012X + 0.354$	有意でない
A ₂	$y_2 = 0.0133X - 0.014$	有意
A ₃	$y_3 = 0.0241X - 0.368$	有意

上下動加速度を測定し、回帰分析をすと (表-1) のとおり。(加速度単位: g)

次に、路盤と速度の二元配置分散分析を行い、各ランク間の有意差をしらべよ。

(表-2) により、路盤の軟弱程度に相当の差がない限り、上下振動加速度には差が表れない。

次に各グループの軌道狂い進み (レール面沈下) を調べよ。

レール面沈下曲線 $y = Ce^{-kx} - \beta x - C$
 において A₁: $\beta = 0.014$
 A₂: $\beta = 0.027$
 A₃: $\beta = 0.036$

表-2

	所要平均値間差	平均値	間差	差が有意
路盤	0.270	A ₁ 0.999	0.235	↑ *
		A ₂ 1.233		
		A ₃ 1.478	0.245	↓
列車速度 10% 単位	0.346	B ₁ 0.894	0.174	↑ *
		B ₂ 1.067		
		B ₂ 1.320	0.348	↑ *
		B ₄ 1.668		

即ち、振動において差の見られなかった A₂~A₃ 間には差が見られる。理由は後記する。

3. 噴泥と道床振動加速度

東北本線金谷川、南福島間上り線の P.C マクラギ区間で噴泥の有無別による振動状態を測定した。 レール：50kg, マクラギ：P.C, 道床：砕石 (250^{mm}), 盛土。

併試、比較英は、何れも1本のレール内にある箇所を選定した。

振動計はマクラギ下部のマクラギ下面と、その下部の路盤面におき、両者の関係—道床厚間における振動の減衰状態を調べよ。振動計は F-12-120, F-50-120 型でオシログラフ使用。

(1) 267^g・260 附近

噴泥臭：マクラギ下面下 50^{mm} まじ噴泥
比較臭： ” ” 100^{mm} ” ”

結果は(表-3)のとおりで、マクラギ下面の上下動加速度を 1.0 としたときの路盤面における加速度を示している。しかし、この程度の噴泥の差では有意差が表れてこない。

(2) 266^g・330 附近

噴泥臭：マクラギ下面下 80^{mm} まじ噴泥。
比較臭：噴泥なし。
(表-4)

表-3

車種	(+) 例	減衰率 $\left(\frac{\text{マクラギ下 } 250^{\text{mm}} \text{ の加速度}}{\text{マクラギ下 } 0^{\text{mm}} \text{ の加速度}} \right)$			
		噴泥多	>	噴泥少	有意差
ED 71	(+)	0.228	>	0.255	なし
	(-)	0.258	<	0.390	有
客車	(+)	0.188	<	0.215	なし
	(-)	0.214	<	0.289	有
貨車	(+)	0.179	<	0.235	なし
	(-)	0.229	<	0.290	なし
電動車	(+)	0.220	=	0.220	なし
	(-)	0.218	<	0.368	有

即ち、(表-3)、(表-4)より、噴泥の多い道床では道床振動の減衰が小さく、無噴泥道床より大きい振動加速度を保有する。

4. 噴泥の土質の影響

東北本線、安達松川間及び槻木岩沼間において供試区間として(図-1)の砂利止壁を設け、砂利のくずれを防ぎ、隣接の比較区間を普通軌道として、各々 $l=100^{\text{m}}$ をとり、レール面沈下を測定した。結果は(表-5)のとおり、予想に反し、 β の大小が逆になった。繰返し2回測定を行ったが結果は同じであった。その理由を現場の状況から軌道構造に求められないので(構造が同一)、砂利を掘起した所、マクラギ下面に噴泥があり、その液性限界を求めた。それによつて、砂利止壁のある方が L.L. が 10 以上大きい。これが原因と考えられる。さきに述べた仙山線の例も同様である。

表-4

車種	(+) 例	減衰率 $\left(\frac{\text{マクラギ下 } 250^{\text{mm}} \text{ の加速度}}{\text{マクラギ下 } 0^{\text{mm}} \text{ の加速度}} \right)$			
		噴泥臭	>	噴泥少	有意差
ED 71	(+)	0.269	>	0.135	有
	(-)	0.259	>	0.199	有
客車	(+)	0.194	>	0.148	有
	(-)	0.200	>	0.168	有
貨車	(+)	0.277	>	0.141	有
	(-)	0.271	>	0.209	有
電動車	(+)	0.297	>	0.196	有
	(-)	0.235	>	0.213	なし

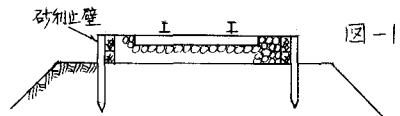


表-5

砂利止壁	β	安達松川間	槻木岩沼間
あり	β	0.036	0.035
なし	β	0.021	0.021

5. 結論

(1) 路盤の地耐力と路盤振動との関係は、地耐力に相当の差がなければ、振動加速度に差は見られない。又それの軌道径に対する影響は噴泥の方が大きい。(2) 道床振動は噴泥があると減衰し難い。(3) 噴泥自体の L.L. が約 10 の差があれば軌道径に差をもたらす。

(本研究は、鉄道技研軌道、佐藤裕博士、豊田技師の御教示を賜った)

以上