

IV-187 強化路盤区間の軌道調査

小山内政広（国鉄・施設局保線課）

王全貞○杉岡 篤（国鉄・施設局保線課）

1. はじめに

強化路盤については、ふん泥対策の一環として研究され、その構造並びに適用条件などは「土構造物設計標準」（日本国有鉄道）の中で位置づけられている。この「設計標準」に基づいて強化路盤の施工を行い、その一部について軌道状態の追跡調査を行った。ここではその調査結果について述べる。

2. 強化路盤の概要

強化路盤は、列車荷重を分散させて路床に伝えるとともに、雨水の浸透による路盤強度の低下やふん泥の発生を防止する構造物でなければならない。強化路盤の構造は図-1に示すとおり2種類に区分され、上部をアスファルトコンクリート、下部を粒度調整砕石または粒度調整高炉スラグ砕石の層合路盤である(a)砕石路盤と、水硬性粒度調整高炉スラグ砕石のみの単一路盤である(b)スラグ路盤である。

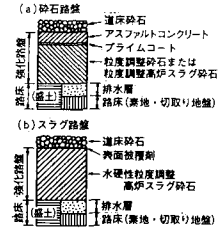


図-1 強化路盤の構造

表-1 軌道構造別のK値と路盤厚さ

(1) 在来線ロングレール区間					
種 別	材 料	砕 石 路 盤	排水層	スラグ路盤	排水層
路床条件			(砂)		(砂)
盛土 $K_{10} \geq 11 \text{ kgf/cm}^2$ [$K_{10} \geq 108 \text{ MN/m}^2$]	アスファルトコンクリート	5 cm	25 cm	0 cm	25 cm
盛土 $7 \text{ kgf/cm}^2 \leq K_{10} < 11 \text{ kgf/cm}^2$ [$69 \text{ MN/m}^2 \leq K_{10} < 108 \text{ MN/m}^2$]		5	50	0	40
築地切取り $K_{10} \geq 11 \text{ kgf/cm}^2$ [$K_{10} \geq 108 \text{ MN/m}^2$]		5	25	15	25
築地切取り $7 \text{ kgf/cm}^2 \leq K_{10} < 11 \text{ kgf/cm}^2$ [$69 \text{ MN/m}^2 \leq K_{10} < 108 \text{ MN/m}^2$]		5	50	15	40
(2) 在来線短軌道区間					
種 別	材 料	砕 石 路 盤	排水層	スラグ路盤	排水層
路床条件			(砂)		(砂)
盛土 $K_{10} \geq 11 \text{ kgf/cm}^2$ [$K_{10} \geq 108 \text{ MN/m}^2$]	アスファルトコンクリート	5 cm	45 cm	0 cm	35 cm
盛土 $7 \text{ kgf/cm}^2 \leq K_{10} < 11 \text{ kgf/cm}^2$ [$69 \text{ MN/m}^2 \leq K_{10} < 108 \text{ MN/m}^2$]		5	75	0	55
築地切取り $K_{10} \geq 11 \text{ kgf/cm}^2$ [$K_{10} \geq 108 \text{ MN/m}^2$]		5	45	15	35
築地切取り $7 \text{ kgf/cm}^2 \leq K_{10} < 11 \text{ kgf/cm}^2$ [$69 \text{ MN/m}^2 \leq K_{10} < 108 \text{ MN/m}^2$]		5	75	15	55

強化路盤の厚さは、路盤工の種類および路床のK値より「設計標準」で表-1に示すとおり定められている。

強化路盤の厚さを定める方法は各種あるが、一般に路盤と路床の二層弾性体の路盤表面に長方形分布の荷重が作用したとき、その表面

中心点のたわみがおよそ2cm以下となることを前提に、材料種別ごとに算出しているものである。各種軌道条件別に必要路盤厚さと路床のK値との関係を示すと図-2のようになる。

3. 調査の内容

3. 調査の内容

現在のところ、主な強化路盤の敷設例は表-2のとおりである。ここではこれらの区間の一部を軌道調査の対象とし、一般の土路盤区間と比較調査し、その効果を確認するものである。

(1) 調査対象箇所

横浜線・中央線の一部を調査区間とした。

(2) 調査内容

対象区間と同一条件の比較区間（普通路盤）を選定し、各々における路盤沈下、軌道狂い、保守投入量などの調査を行った。

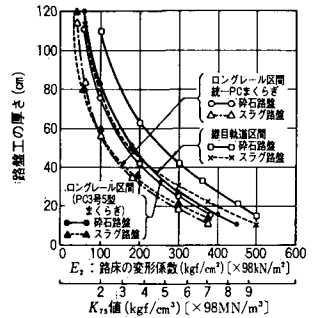


図-2 路盤厚さ設計図（在来線の場合）

注) K_{10} と K_{30} の相関は $K_{10} = 2.2 \cdot K_{30}$ で示される。

表-2 強化路盤施工箇所及び延長

局 名	線 名	線 数	延長 (m)
秋 田	奥羽本線	2	740
	上 越	2	370
	信越	2	800
高 崎	信越	2	350
千 葉	総武	1	9,910
	外 房	3	7,500
	成 田	3	2,110
東 京 北	東北	1	1,210
	常 磐	1	1,500
東 京 南	東海道	1	17,920
	横須賀	1	10,530
	品 鶴	1	5,030
	横 濱	2	500
東 京 西	横 濱	2	19,240
長 野	中 央	2	3,120
静 岡	東海道	1	3,240
名 古 屋	西 名	4	2,410
大 分	日 豊	2	2,770
廣 島 島	鹿児島	2	2,790
	日 豊	3	590
	吉 都	4	580
計			93,410

4. 調査の結果

軌道狂い、路盤沉下および保守労力の差異を中ばにその調査結果をまとめる。

(1) 路盤沉下

東京西局の横浜線（町田～淵野辺間）と長野局の中央線（信濃境～富士見間）について、路盤沉下の測定結果を図-3、4に示す。

これを見ると、図-3の横浜線の例では、軌道狂い等の影響もあり、レール面沉下量は ± 3 ヶ月ごとの測定で、一般の路盤は $20 \sim 30 \text{ mm}$ 、強化路盤では 10 mm 前後の沉下量を示している。その差は約1倍ほどであり、強化路盤の効果が判るものとなっている。レール面沉下は、そのまま保守量に影響するものであり、保守量とほぼこれに比例すると考えられる。

図-4は長野局中央線の例で、1年単位に路盤の沉下量を測定したものである。この沉下量を見ると年間が最大でも $\pm 3 \text{ mm}$ 前後であり、場所によっては年間の沉下量が 0 mm の箇所もある。これから見ると、一般区間に比較するとかなり少ないものと考えられる。

(2) 軌道狂いと保守量

中央線と横浜線について、一般区間と強化路盤区間のP値と保守量を図-5、6に示す。

これを見ると、P値は中央線では前後、横浜線では 20 以上強化路盤（供試）の区間が良好な結果を示している。また、保守量は中央線では 10% 程度、横浜線では 60% 程度保守量が減少しており、その効果はかなり大きいことが判る。

5. 結論

強化路盤と普通路盤を比較調査した結果について述べたが、施工区間の土質条件、輸送条件などで、保守量、P値はかなりバラツキがあるが、保守の経済性を目指すメンテナンス路盤として今後十分適用可能である。

最後にデータ収集にあたって協力いただいた関係局の皆様へ深く感謝いたします。

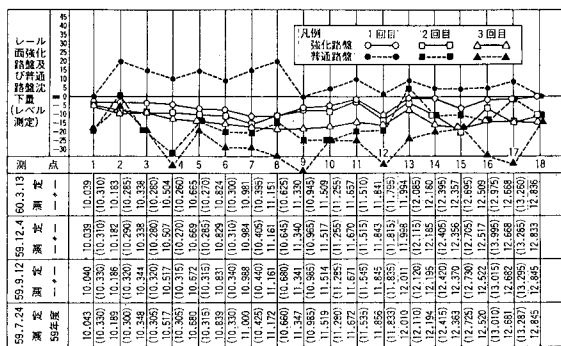


図-3 横浜線のレール面沉下(東京西局の例)

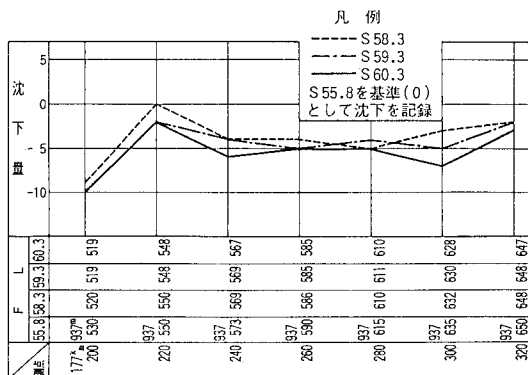


図-4 中央線の路盤沉下(長野局の例)

図-5 中央線のP値と保守量(長野局の例)

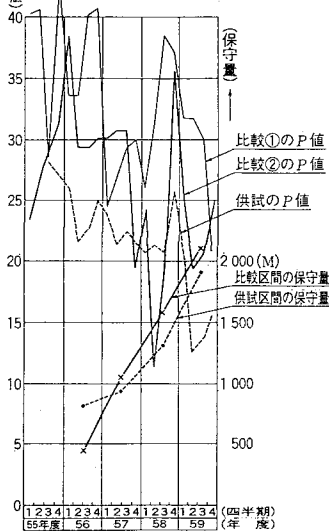


図-5 中央線のP値と保守量

図-6 横浜線のP値と保守量(東京西局の例)

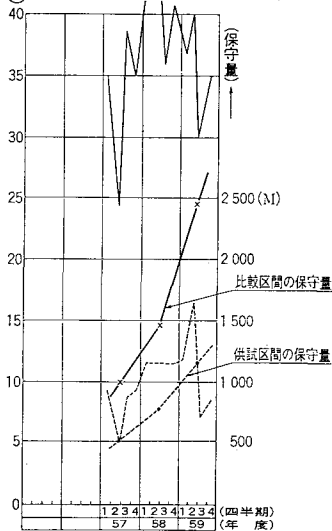


図-6 横浜線のP値と保守量