

2) 試験区間における基礎調査によつて、道路の腫む原因を推定し、これを確かめる目的で二、三の工法を実施する。

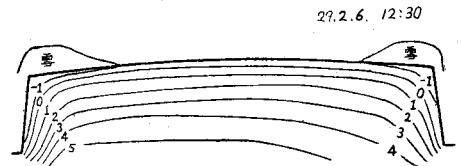
3) 大衡村地内全般にわたつて、腫むところと腫まないところの土質断面と土の性質を調査する。

2) と 3) は未だ実験中であるが、1) の調査結果を主にして、現在までに明らかになつた事項を要約すると、次のようになる。

1) 一般に寒冷地の道路が春秋に腫むのは気温の上昇とともに道路表面近くが融解するが、その下には氷の層があつて水が下へ逃げないためであると説明されている。ところが大衡村ではこのような現象は全然認められなかつた。しかし地表はいわゆる黒ボクと称するシルト質ロームで、その厚さ 40 cm、その下は粘土層になつているので、この粘土層の透水性が問題である。

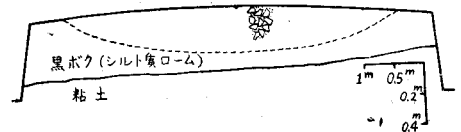
2) 本年度は1月末に積雪 25 cm に及ぶ降雪があり、2月 10 日以後急に気温が上昇してこの頃から到るところで腫みはじめた。2月 6 日地中温度は図-1のごとくなつてい

図-1 地中温度



路肩にはかなりの残雪がありその下及び側溝の側壁部分はかなりの深さに氷結していた。道路中央部は完全に融解していたが、この水は側溝へ逃げるができず、融雪は大部分路盤へしみこんだと考えられるが、一方道路の下には図-2のごとく粘土層があるから路盤にしみこんだ水は粘土層の上に停滞しこれが腫む原因であると考えられる。

図-2 道路の横断面



3) 地下水はできるだけ低くする必要があるが、試験区間の

ように、地下水の影響がなくても、地表水のみによつて、

腫むことがある。

4) 掘り放しの側溝は、寒冷地では有効に働かない。

本調査に当つては 28 年度文部省科学試験研究費をうけたほか、宮城県道路課、現地の土木出張所及び東北地建から多大の便宜をうけた。附記して感謝の意を表する。

(6-8) 道床強度の基本的研究

正員 国鉄鉄道技術研究所 佐 藤 裕

軌道は列車通過の動的作用のために破壊され、その影響を最もいちじるしく受けるものは道床である。従つて軌道構造を強化して保守費の節減をはかり、また輸送量の増大および列車の速度向上に対処するためには道床を強化することがきわめて重要である。しかるに道床の機能および破壊機構については不明の点が多い。本報告は道床の基本的性質について考察し、優れた道床を見出すために必要な各種実験を計画し、そのうち実施したものについての結果を示すものである。

1. 道床の基本的性質 軌道の道床は次の役割を果さねばならない。

1) 集中荷重の分散、2) 衝撃の緩和、3) 枕木抵抗、4) 排水、

道床の機能は次の係数で表示される。

弾性、残留変位、緩衝性、反撥性、材質特性。

道床の次の状態について上記係数を求めなければならない。道床粒の大きさ、形、粒度分布、構成、厚み、断面、突き固めの度合。

2. 各種実験の計画 道床の動的機能および破壊機構を知るために次の実験が考えられる。

- 石質物体の摩擦に与える振動の効果
- 繰返し荷重による道床の沈下
- 振動発生機によるレール支持体の振動特性
- 落重による軌道各部の振動定数
- 浮上り繰返し荷重による道床の沈下(振動付加繰返し荷重)
- 粒状体の振動による崩れ

3. 石質物体の摩擦に与える振動の効果 列車通過によつて道床の枕木支持面が次第に沈下するのは振動によつて道床粒間摩擦が減少することに大きな原因があると考え、これについて実験を行つて次のことがわかつた。

- (a) 摩擦係数は振動によつて減少しその度合をみるための尺度は加速度をもつてするのが適當である。
- (b) 振動によつて滑動するときの摩擦係数を振動摩擦係数と名づけてこれが静摩擦係数に対して減少することを振動効果と称すれば 5~40 cps の割合低い振動数範囲でも振動効果は相当変わり高速になるほど大きい。
- (c) 振動効果はおもに静摩擦係数の値によつて決められ、試料の粒度や材質にはあまり関係がなかつた。
- (d) 試料間の接面圧を重錘によつて変えたときは振動効果に变りはないがバネ力によつて変えたときは滑動する加速度は大になる。

4. 繰返し荷重による道床の沈下 試験軌道を作り列車中の動輪による沈下の繰返しに 相当した荷重を 油圧式荷重試験機で与えて道床の沈下を調べた結果次のことがわかつた。

- (a) 繰返し荷重によつて道床は最初やや急な沈下を示しその後直線的に沈下する。この経過を動的な道床係数 α , β で示すことができ、 α は落着きやすさを β は落着いた後の安定の度合を示す。
- (b) 碎石はふるい砂利に比べて相当優れている。
- (c) 繰返し速度 (列車速度に対応) が大になると沈下が激しくなり速度の 2 乗以上の割合で大となる。これは単純な残留変位でなく摩擦に振動効果がきいているからである。
- (d) 土砂を混入した場合は乾いているときはむしろ安定はよいがこれに水を撒布すると道床 または 路盤は支持力をはなはだしく損ずる。
- (e) α , β は荷重の大きさにほぼ比例する。

(6—9) 曲線軌道が機関車より受ける横圧力

正員 金沢大学工学部 小 野 一 良

昭和 25 年 2 月以来北陸線津幡石動間には補助機関車として E10 型機関車が使用されているが、この機関車が運転されて以来曲線における軌間の拡大がいちぢるしく、線路の保守上ならびに運転の保守上早急にこれに対策をたてる必要にせまられている。筆者は金沢鉄道管理局よりこの問題について研究依頼を受けたので 蒸気機関車が曲線軌道に及ぼす横圧力その他に関して種々の計算ならびに調査を実施したのでこの経過を報告する。

従来は機関車が軌道に及ぼす横圧力について理論的ならびに 実験的に研究された論文が種々発表されているが、これらの関連を確かめたものが少ないのでこの点に重点をおいた。

蒸気機関車においては 1 台枠に数個の車軸が固定されているので曲線を通過するときには 外側レールに沿う第 1 車輪がレールを軌間外方に強く押し、この反力によつて他の車輪をレール面上で滑らせて台枠の進行方向を転向する。このときに車輪踏面とレールとの間の摩擦力によつてレールに大きな横圧力を及ぼす。一般に 車軸は車輪踏面で受けた横圧力を 車軸の高さで台枠に伝えるのでこの偶力に 釣合うために左右の車両圧力に差を生ずる。D51 及び E10 型機関車が正向に進む場合について、横圧力及び垂直圧力を計算したが、この結果の 1 例を図—1, 2 に示した。車輪踏面とレールとの間の摩擦係数を 0.2 または 0.25 と仮定して計算を行つたが、第 1 動輪が外側レールを軌間外方に押す横圧力は摩擦係数の増加割合よりほかに大きな増加を示している。その他の車輪がレールに及ぼす横圧力は摩擦係数にほぼ比例する。

機関車が半径 300 m の曲線を通過するとき車輪のタイヤ外縁とレールとの相対的位置を測定し、主台枠その他の回転中心を求めたが、この結果は計算結果にほぼ一致した。またレールに撓み計及びワイヤストレーンゲージを取付けて機関車通過時におけるレール撓み量、レール頭部横移動量、レール小返り量、レール底部に生ずる垂直及び横曲げ応力を測定したが、レール撓み量及び垂直曲げ応力は計算による垂直荷重とほぼ同傾向を示し、レール頭部横移動量、レール小返り量及び横曲げ応力は計算による横圧力とほぼ同傾向を示した。以上の実験を

タイプレートのある場合とない場合について行つた。なお最後に検定試験を行つたが、レールに当初より一定の垂直荷重を加えてその後に横圧力を加えた場合と、垂直荷重と横圧力とを同時に 0 から増加した場合とについて比較

