

国鉄・技研 正員 垂水 尚志  
国鉄・技研 田中 政典

### 1. はじめに

盛土高が低いと列車荷重の分散効果が小さく、また、圧密の進行に伴う沈下増加も小さいため、列車通過時に下部の軟弱地盤の变形が観測できなくなり、その結果、異常動揺が発生し徐行を余儀なくされる場合がある。このような既存の低盛土下の軟弱地盤を改良する場合には、通常、新しく盛土を構築する場合の対策工の施工に比し制約条件が厳しくなる。すなわち、工事による運車支障を極力おさへなければならぬこと、軌道の変状を惹起しないこと、施工空間が狭隘なこと等である。現在、状況に合致した対策工と改良範囲・改良程度等の検討を行って、このが明確な判断基準が待たれていないのが実情である。こゝに工法の効果を検討するための資料を得るため、近年の線路工事の際に施工した低盛土下軟弱地盤対策工間に於いて現地調査を実施する機会を得たので、本報文ではこの調査結果の一部を紹介するものである。

### 2. 対策工の種類

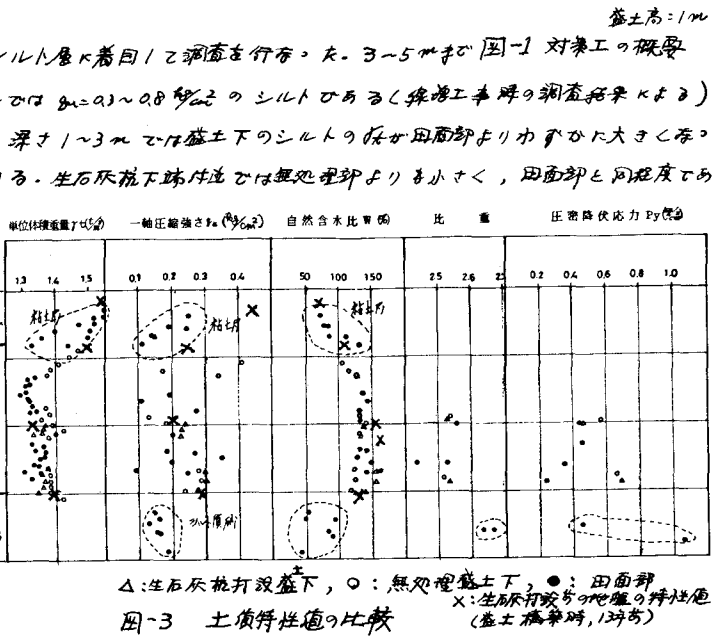
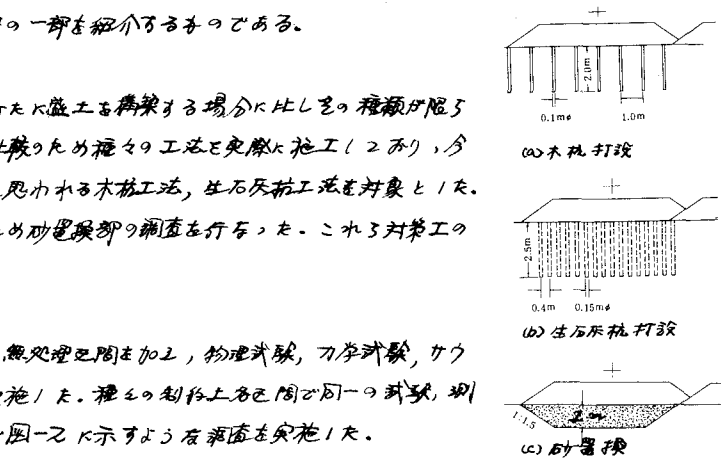
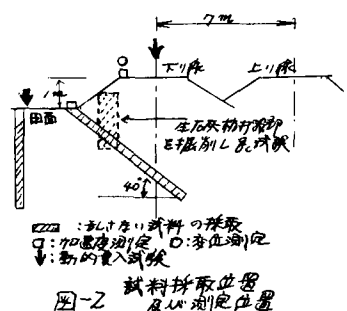
前述のように適用できる対策工は、新たに盛土を構築する場合に比しその種類が限られてくる。当該対策工区間では工法の比較のため種々の工法と実際に施工（2あり）、今回は既存の盛土下に適用が比較的可能と思われる木杭工法、生石灰杭工法を對象とした。また、盛土下の砂置の効果を検討するため砂置換部の調査を行なった。これら対策工の概要を図-1に示す。

### 3. 調査方法

前記対策工区間の他、比較のため無処理区間を加え、物理試験、力学試験、ケウンディング、加減速度変位等の測定を実施した。種々の制約上各工間で同一の試験、測定はできなかったが、いくつかの箇所を図-2に示すような調査を実施した。

### 4. 調査結果

**4.1 土質特性値**：今回は3m幅のシルト層に着目して調査を行なった。3~5m幅で図-1対策工の概要はシルトと砂の互層であり、以下12m幅では  $g_u = 0.1 \sim 0.8 \text{ kg/cm}^2$  のシルトである（線路工事時の調査結果による）図-3は各工法の特性値を示している。深さ1~3mでは盛土下のシルトの性状が田面部よりわずかに大きくなっており盛土構築による影響が現われている。生石灰杭下端付近では無処理部より小さく、田面部と同程度である。生石灰杭間の土は固結状態となっており、試料の採取が不可能であった。  $g_u$  については112は



バラツキが大きい。が、盛土下の場合が路面部よりも多少大きくなった。  
 11. 全土圧は図示のようになり、シルト層のほとんどが液性限界以上である。図中のX印は盛土構築時の値であるが、経時変化が少なく盛土の増徴が明かである。図-4はe-logp曲線である。こ  
 水から得た圧縮率を図-3に示してあるが、圧縮率に差があることが判る。

4.2 貫入試験結果: 図-5は大型動的貫入試験の結果を示す。線間はリバラストを除去し路盤表面から貫入試験を実施した。生石灰部は施工記録によると施工時地面が30cm隆起しており、その結果改良予定範囲の下部の改良効果が十分でなかったようである。砂置換部は盛土構築による沈下が大きく、図-5も初期の位置から60cm程度めりこんでいると思われる。無処理盛土では1.7m付近で路面部の値に近くなった。

4.3 生石灰杭及びその周辺部の状況: 生石灰杭の効果を直接確認するため、のり部と掘削し杭と周辺土の状況を確認した。その状況を図-6に示す。施工時のφ15cmに對し上部φ30~35cm、中15cm程度と中が拡大していた。杭中周部の土は固結している部分が多く、特に杭の5cm前後の土の固結度は著しかった。杭上部のサンポールの値は0.5~1.6%程度、杭は7.5%程度であった。その杭のうしろには地下水位以下の値が著しく小さい。

4.4 加速度・変位: 加速度計による測定結果を周波数分析したものを図-7に示す。対策工施工区間では35~50Hzの範囲に卓越波が集中している。特に生石灰杭での傾向が著しい。変位はカメラにより測定を行った。13mmで無処理部からの鉛直変位が他には比べて多少大きかった。

## 5. おわりに

列車の走行安全性は軌道・道床・盛土・支持層等の4つの因子が関係している。対策工施工区間では異常原因の明確にすることが必要である。最後に調査に当たり絶大な御協力をいただいた戸田鉄道管理局の関係各位及び中村嘉博氏をはじめとする基礎地盤コンサルタンツの関係各位に謝意を表す次第です。

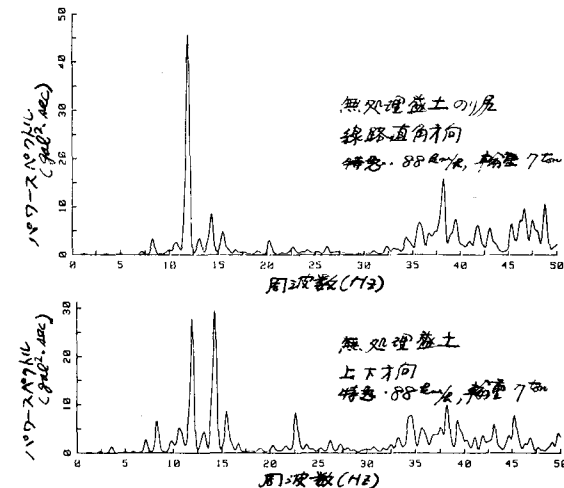


図-7 のり部における加速度パワースペクトル

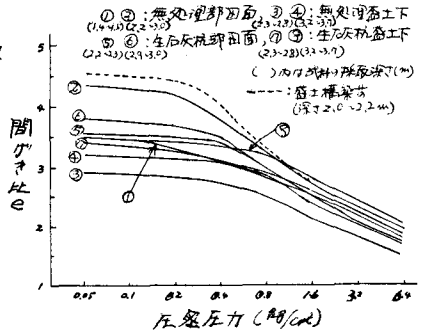


図-4 e-logp 曲線

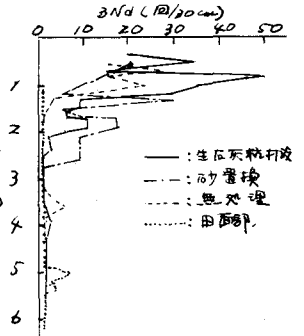


図-5 動的貫入試験結果

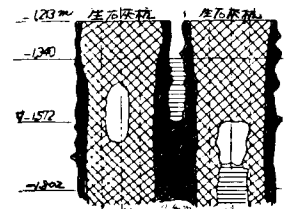


図-6 生石灰杭のり部土の密度分布

