

道床沈下検知システムの開発

JR 東日本 正会員 江面 剛
JR 東日本 渡辺 富司雄
JR 東日本 正会員 秋山 保行

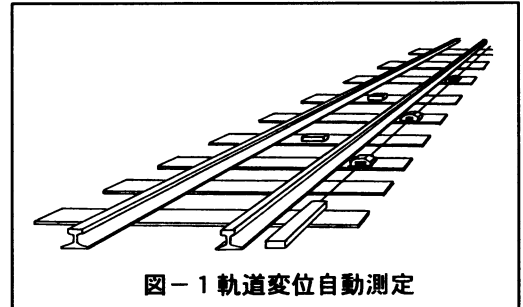
東鉄工業
カネコ

小山 和彦
神山 和明

1. はじめに

現在、JR 東日本における線路下横断工事において、BR 工法等の非開削工法を行う際、水平エレメントの推進、けん引に伴う隆起・沈下等による、軌道狂いを検知するために、軌道変位自動測定器（図－１）を設置し、列車の安全・安定輸送を確保している。

しかし、地盤の自立性が良好でない砂や砂礫・軟弱な粘性土の場合、鉛直エレメント側部の空隙が発生し、軌道面の陥没が幾つか事例として報告されている。（図－２）

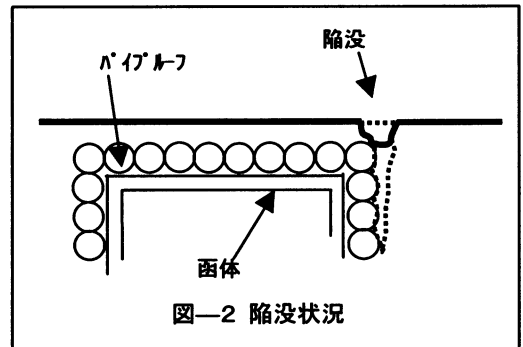


図－１ 軌道変位自動測定

2. 開発の目的

現在設置されている軌道変位自動測定器においては、軌道変状を伴わない小規模の陥没では、変位は現れないという問題点がある。

そこで今回新たに、鉛直エレメント側部の空隙の発生による道床の流出、沈下が発生した場合でも、道床沈下を精度良く検知できる装置の開発を行った。



図－２ 陥没状況

2. 検知システムの開発

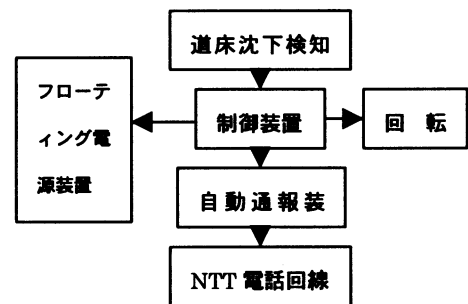
システム構成は図－３とし、陥没の発生を検知し、回線を通じて指定箇所に自動通報する事を目的とした。また、陥没のメカニズムを考慮し、検知装置開発の要素を下記に示す

①. 設置位置

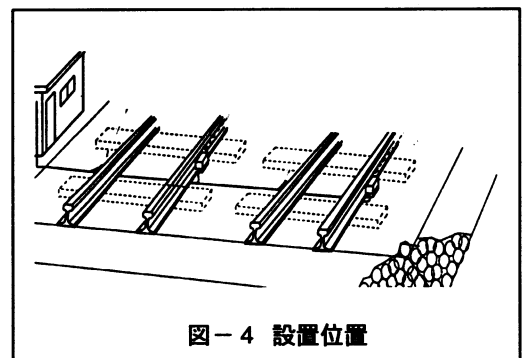
道床沈下検知システムの開発にあたり、これまでの経験より、鉛直エレメント側部の空隙ができる箇所については、線路方向に対して直角方向であり、工事計画の段階でその位置は、ほぼ正確に予想することができることから、検知装置の設置位置は図－４のように線路方向に対して直角方向設置するものとした。

②. レールを基準

検知する陥没については、軌道の変位に影響が出ずに、道床のみの陥没が起きる事から、検知装置設置基準をレールにし、陥没する道床をベースの上下変動により検知出来るようにした。（図－５）



図－３ システム構成



図－４ 設置位置

キーワード：線路下横断工事、道床沈下

連絡先：東京都八王子市旭町 1－8

TEL (0426) 20-8564

FAX (0426) 20-8565

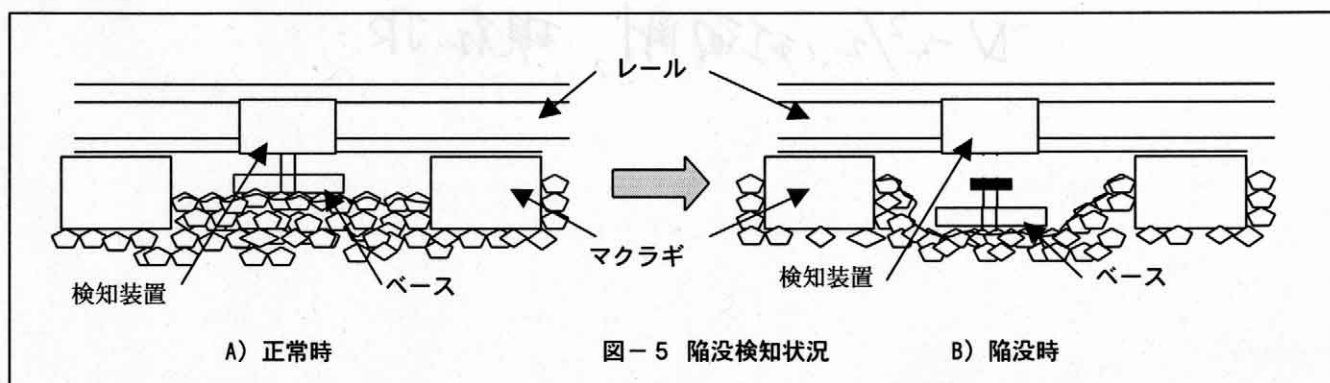


図-5 陥没検知状況

③. 警報機

陥没発生規模を段階的に検知するため、警報を2段階とした。現在は、装置の本体ケースの大きさおよび、列車通過時の振動による余裕幅を考慮し、警報までの沈下量を、第1警報までを23mm、第2警報までを12mmとしている。

3. 補足改良

さらに、現地に仮設置した状況より、次のような改良を行った。

○本体ケースの形状及び寸法

当初、レールに設置する本体ケースについては、建築限界、車両限界等さらに、軌陸車・保守作業用器材運搬車等が通過する場合に、支障になることを考慮し、図-6のような本体ケースの形状の変更を行った。

4. 現地試験

実際の営業線において試作システムを取付け、耐久性や精度を確認するための性能試験を行った。(期間：平成11年10月15日～平成11年12月10日(56日間)；場所：山梨県北巨摩郡竜王町竜王地内(中央線竜王・塩崎間)線路横断水路新設現場)

現地試験においては、毎日の列車通過と推進工事の振動による誤検知がないこと、さらに、人口的に陥没現象を起こした時、設定した沈下量でそれぞれの警報が正確に作動するかを検証した。

56日間の現地試験より、性能に問題がない事が確認できた。

5. 今後の課題

①検知部、検知範囲の

建築限界、検知部ケースの寸法等の制約により、検知範囲の拡大については今回検討に至らなかったが、沈下量の精度向上等さらに期待できる要素が広がると考えられる。

②検知部、移動量の数値表示

今回開発した検知装置は、陥没の事象を検知できるが、沈下量については離れた場所から即座に確認する事が出来ない。確認するには測定者が、線路内に立ち入る必要がある。沈下量の表示機能を追加し、リアルタイムに沈下量を把握できる可能性も考えられる。

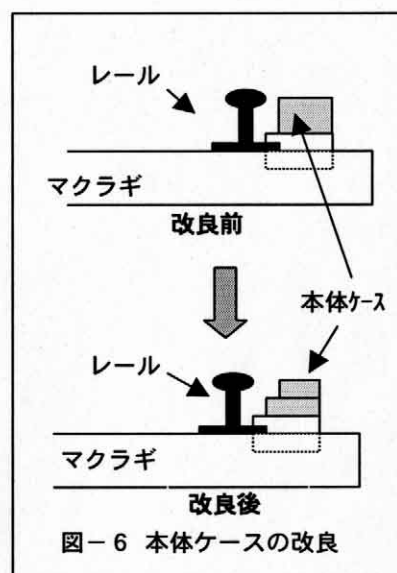


図-6 本体ケースの改良