

地震計移設工事に関する検討

東海旅客鉄道(株) 正会員 ○児玉 聡
海保 大樹
中嶋 繁
他谷 周一

1. はじめに

東海道新幹線新大阪変電所の移転に伴い、沿線地震計の移設工事を施工した。本稿では、沿線地震計の移設工事に関する諸課題の検討および移設工事の施工概要について報告する。

2. 東海道新幹線の地震防災システムの概要

東海道新幹線の地震防災システムは、地震を早期に検知し警報を出す「東海道新幹線早期地震警報システム(テラス)」と、沿線の揺れを直接観測し一定以上の加速度を観測した場合に警報を出す「沿線地震計」により構成されている¹⁾(図-1)。このうち「沿線地震計」については、東海道新幹線の沿線に約10km間隔で計50箇所設置されている。本工事の移設対象は図-2に示す通り、最西端に設置されている新大阪沿線地震計である。

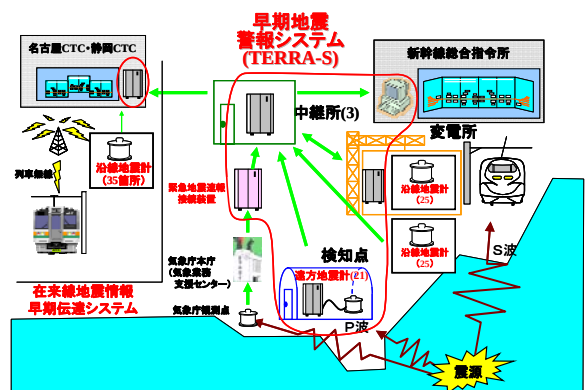


図-1 地震防災システムの構成

3. 移設工事に関する諸検討

(1) 移設候補箇所の選定

移設前、新大阪沿線地震計は新大阪変電所の敷地内に設置されていた。過去の沿線地震計移設工事では、変電所敷地内の沿線地震計を新変電所敷地内に移設している。しかし今回の場合、新変電所敷地内に移設すると、隣接する別の沿線地震計との距離が非常に近くなるため、約10kmの等間隔で沿線の揺れを評価することができなくなってしまう。そこで、①沿線地震計を新大阪変電所敷地内に残す、②沿線地震計を東海道新幹線沿線の適切な箇所に移設する、の2案を検討した。このうち案①は、使用されていない変電所の敷地内に沿線地震計が単独で残ることによるセキュリティの低下が懸念されたため、最終的に案②を採用し、現在の設置位置に比較的近い沿線の空地を移設候補箇所として選定した。

(2) 移設候補箇所の現地調査

沿線地震計の設置箇所は、線路直近の地盤振動環境が良好であること、即ち雑振動レベルが低いことが求められる。選定された移設候補箇所は、道路や他社線にも近く、自動車や列車振動による振動等の雑振動が地震観測に影響を及ぼす可能性があった。そこで、鉄道総研のMESSE²⁾を用い、現地地震計設置箇所及び移設候補箇所



図-2 移設対象地震計の設置位置

キーワード : 地震, 地震計, 鉄道防災

連絡先 : 〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-9-1 東海旅客鉄道(株) Tel(03)5218-6274

所にて雑振動レベルを測定・比較した結果、移設候補箇所での雑振動レベルが現地震計設置箇所と比較して同等以下であることを確認した。

また設置箇所には、地盤増幅特性が良好であること、即ち H/V スペクトルで特異な帯域が卓越しない箇所であることも求められる。移設候補箇所の H/V スペクトルを算出した結果、特異な帯域で卓越しないことを確認した。以上より、移設候補箇所は地震計の設置箇所として適切であるとの結論を得た。

(3) 変電所への警報伝達方法

移設前の新大阪沿線地震計は、新大阪変電所の敷地内に設置されていたため、沿線地震計から変電所配電盤までの距離が近く、メタルケーブルによる警報伝達で問題なかった。しかし、移設候補箇所は、新変電所から離れているため、メタルケーブルで警報を伝達した場合、変電所までの伝達経路において電気信号の減衰や、ノイズの混入による誤警報が発生する恐れがあった。そこで、警報伝達に光ケーブルを使用する方法を検討した(図-3)。光ケーブルで警報を伝達する場合、電気信号を一旦電文に変換する必要がある。このため、光ケー

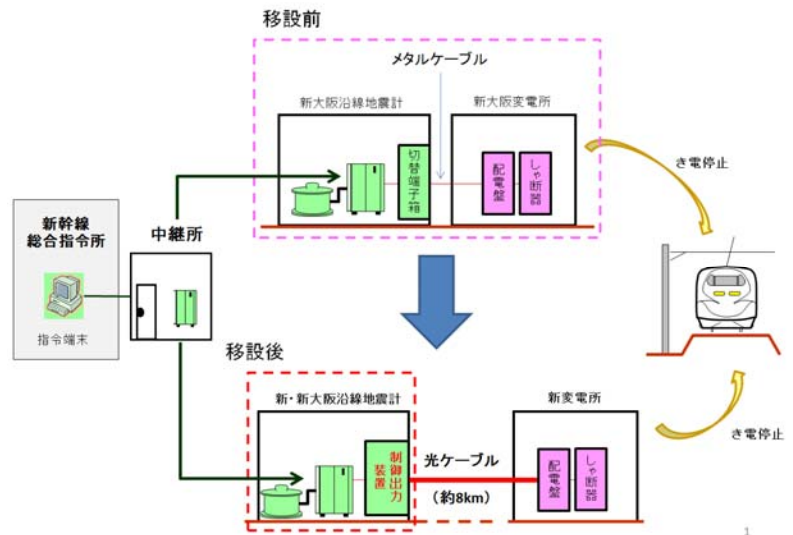


図-3 警報伝達方法の光化

ブルによる警報伝達に対応した制御出力装置を開発するとともに、一部のハードを改良するとともに、光回線監視機能の追加等のソフト改良を実施した。これにより、遠距離伝送を可能にするとともに、ノイズの混入による誤動作防止や回線監視能力の向上などの効果も得ることができた。

4. 移設工事の施工概要

移設工事の施工概要を以下に示す。

(1) ソフト改良

光回線監視機能や、制御出力装置の遠隔制御機能を追加するため、テラスの各装置のソフトを改良した。改良したソフトは稼働中のシステムにインストールする前に、メーカ工場内で模擬的な環境を再現し、その環境上で全ての機能が仕様書通り稼働することを確認した。

(2) 地震計の設置箇所

沿線地震計の設置箇所は、敷地内で地震観測への雑振動等の影響が十分小さいと考えられる場所とした。

(3) 現地稼働試験および移設工事

新変電所やテラスとの間で現地対向試験を実施した後、新変電所との間で約3ヶ月間の現地稼働試験を行った。現地稼働試験で問題がないことを確認後、沿線地震計や付随する設備の移設工事を施工した。

5. おわりに

本工事は東海道新幹線の安全・安定輸送を確保しながら施工を進め、平成23年3月21日に完了した。本報告を地震計移設工事の一つの参考として頂ければ幸いである。

【謝辞】本稿における地盤環境測定では、鉄道総研防災技術研究部地震防災研究室にご協力頂きました。記して感謝いたします。

参考文献：1)他谷周一：東海道新幹線の地震防災システム（2010年4月、検査技術）

2)渡辺勉，原田和洋：構造物の部材振動特性評価技術(2009年6月，RRR)