

在来線新型建築限界測定車の製作・導入

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○金田 茂人
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 鈴木 正
 東海旅客鉄道株式会社 山本 誠
 東海旅客鉄道株式会社 後藤 信二

1. はじめに

建築限界の管理は、鉄道における安全安定輸送を確保する上での基本的な管理項目の一つであり、トンネルの断面形状やホームの高さ、離れ等の距離を正確に計測する必要がある。ＪＲ東海の在来線では、平成１４年より全方位レーザ距離計により断面を計測できるアルミカートタイプの建築限界測定車を導入し建築限界の管理を行って来たが、装置の老朽化や、測定データの高精度化、利便性の向上等の要求に答える必要性から、今回、新型の建築限界測定車（写真-１）を製作・導入したので、以下に報告する。

2. 建築限界測定装置の変遷

ＪＲ東海の在来線では、平成４年に初めて自動的に建築限界を測定できる保守用車タイプの建築限界測定車（１号機）（写真-２）を開発し導入した。この装置の計測原理は信頼性及び実用性への適用が高い光切断法を採用し、走行台車は４ｔトラックをベースとした軌陸車タイプであった。

次に平成１４年にはコンパクトで建築限界を走行状態でリアルタイムに判定できる安価で実用的な装置の開発を行い、全方位レーザ距離計を搭載したアルミカートタイプの建築限界測定車（２号機）（写真-３）を導入した。

3. 新型建築限界測定車について

今回製作した新型建築限界測定装置は、平成４年に技術開発し導入した１号機の機能を継承し小型、軽量化した装置（表-１）であり、測定システムは従来機のレーザ光切断法を踏襲している。この装置はトンネル、ホームの建築限界を測定速度 15km/h（最高速度 25km/h で測定可能）で全断面を計測間隔約 0.14m、精度 ±8mm で連続測定することが可能である。本装置は走行装置、計測装置、計測内業ソフトで構成している。



写真-1 製作・導入した建築限界測定車 JK-02



写真-2 保守用車タイプの建築限界測定車（1号機） 写真-3 アルミカートタイプの建築限界測定車（2号機）

表-1 建築限界測定車比較表

	比較項目	今回導入 新型建築限界 測定車	前回導入 アルミカートタイプ建 築限界測定車
1	測定速度	25km/h	15km/h
2	測定誤差	±8mm	±10mm
3	計測間隔 (15km/h)	0.14m	0.42m
4	ホーム測定	可	可 (専用アーム取付)

キーワード 建築限界測定、光切断法、レーザ

連絡先 〒453-0801 名古屋市中村区太閤1丁目15-5 東海旅客鉄道(株) Tel (052)451-7146

(1) 走行装置

走行装置はコンパクトで取扱が容易な二人乗りエンジン駆動式アルミカートを採用し、安全装置として運転席を離れると自動的にブレーキが掛かる自動ロックブレーキを装備、踏切等での載線作業を容易にする機能として舗装路を手押しで移動できる補助輪を装着した。また、運転席の操作レバーで前、後進走行が切り替えられる仕様とし、現場での測定作業の利便性を図った。

(2) 計測装置

計測装置はレーザ発振ユニット、レーザヘッド、カメラユニット、記録部からなる。レーザ発振ユニットからのレーザ光が光ファイバーを経由し、光学レンズとプリズムによって構成されたレーザヘッドより360度全周に向けて照射される。照射されたレーザを撮影するカメラは制御基盤を組み込んだものを6台(1台はレールを撮影)使用し、それぞれの撮影領域(図-1)に対応した視野を持つ。撮像素子はCMOSセンサー、有効画素数1280×1024を使用し撮影速度は1秒間に30枚可能である。記録装置はデスクトップパソコン1台と操作用ノートパソコン1台とした。

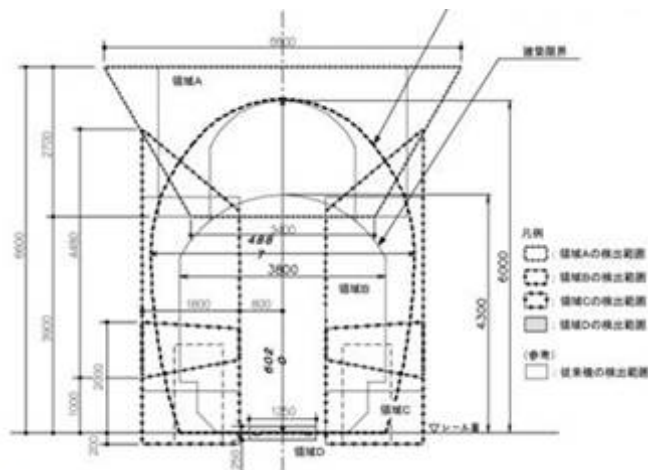


図-1 撮影領域図

(3) 計測内業ソフト

計測内業ソフトは「建築限界表示」(図-2)「支障箇所一覧表示」「入線検討」の3つの機能からなる。

建築限界表示機能では、任意のトンネルの断面を指定した間隔で連続に自動表示させ、建築限界支障の有無を画像で確認することができる。支障箇所一覧表示機能では、任意で指定した区間の全測定データから支障している箇所の抽出を行い一覧で表示させると共に、全支障箇所の断面図を連続で印刷可能とした。また、この建築限界支障箇所の解消のため、画面上でトンネルの軌道移設、カント整正を可能に

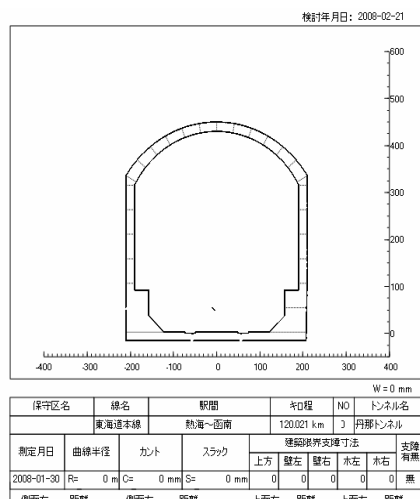


図-2 建築限界表示

し、トンネルの覆工改築計画等をシミュレーションできる機能を持たせた。入線検討機能では、予め作成した入線する特大貨物の情報について、指定したトンネルの断面に対して支障の有無の判定を自動で行う。

4. ネットワーク上での運用

計測内業ソフトは、JR 東海の在来線に導入されている土木建造物の資産及び検査の管理を行う「土木設備管理システム」のネットワーク端末で運用できるようにした。サーバに集約されたデータは、土木技術センターにおいて全現業区のデータを利用することができる。また、ホームの限界管理では、測定定規等による手計測データもシステムに取り込む機能を持たせ、土木設備管理システムで一元管理ができるものにした。

5. まとめ

今回製作した建築限界測定車は、在来線では2台導入し今年度より運用を開始した。この計測装置により取得したデータの活用を今後も推進し、効率的かつ、適切な建築限界の管理を実施することとした。

参考文献)

日本鉄道施設協会誌 1992 年 12 月号