

# 一般社団法人電気学会

## 平成27年 電気学会優秀論文発表賞A賞 受賞

### LD-15-008 鉄道車両用主電動機の使用環境とメンテナンス

#### 1. まえがき

鉄道車両用の回転形誘導電動機およびリニア誘導モータ(LIM)の使用環境とメンテナンスについて、ならびに営業開始から10年が経過したHSSTの愛知高速交通東部丘陵線「リニモ」のリニアモータの状態およびメンテナンスについて述べる。

#### 2. 車両の検査周期と主電動機のメンテナンス

鉄道車両検査は国土交通省の定める「鉄道営業法」(明治33年法律第65号)に基づき 2001年に制定された「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」および「施設及び車両の定期検査に関する告示」に従って実施される。

■ 表1 電車における定期検査の例  
Table1 Example of periodic inspection of electric train

種類	検査周期	実施場所
列車検査	3～10日	車両基地
状態・機能検査 (月検査)	3ヶ月	車両基地
重要部検査	4年または走行60万km を超えない期間	車両工場
全般検査	8年	車両工場

鉄道車両の主電動機は車両の検査実施に合わせてメンテナンスが行われる。列車検査や月検査は車両基地で実施されるため、主電動機は台車に装架された状態で、外観確認や、冷却風取入れ口のフィルタ清掃が実施される。重要部検査や全般検査では、主電動機は台車から下され、主に軸受周りの部品の分解・清掃・交換や、主電動機内部の気吹き清掃、必要部品の交換作業が実施される。内部の清掃では、冷却風を通すための回転子風穴の清掃も行われる。

リニア地下鉄やHSST「リニモ」に使用されるリニアモータの場合は回転形と違い軸受を持たないため、メンテナンスは外観確認や気吹き清掃のみである。

#### 3. 主電動機の使用環境

鉄道車両の主電動機は、車両の台車に装架されており、台車を含む車両床下の機器全般は、線路の砂埃等の塵埃、レールの錆、機械ブレーキ摩耗粉の塵埃などで、走行距離が伸びるとともに汚れが目立ってくる。

#### 4. 主電動機の通風方式とメンテナンス

開放形主電動機は外から取り入れる冷却風が主電動機内を通過することで主電動機を冷却する構造で、外部の空気が主電動機内部を通過するため、入気部分に設けられたフィルタの清掃や、内部に侵入した塵埃は定期検査の際に分解して清掃する必要がある。

全閉外扇形主電動機は、冷却風は固定子の背面や風穴を回転子と固定子コイルが外気とは遮断された別の空間とすることで、外部からの塵埃の侵入を防ぐ構造で、全閉内扇形主電動機は、主電動機の機内で冷却風を循環させる構造の主電動機である。全閉構造であるため、主電動機内部への塵埃の侵入がなく、分解清掃の必要がないため省メンテナンスである。

#### 5. HSST「リニモ」のリニアモータ

HSSTは車上一次方式のLIMと電磁吸引型磁気浮上を組み合わせた常電導磁気浮上型リニア推進方式の「都市内交通型」交通システムである。

車両の基本となる浮上および推進は、HSSTシステム特有のモジュール方式で、モジュールとは鉄道車両の台車に相当し、LIMの一次側、浮上用電磁石、油圧ブレーキなどを組み込み、ユニット化したものである。

リニモのリニアモータは台車モジュールに装架されており、コイルエンドなどが車両の外側に露出した状態となっている。そのため、空気中の塵埃の付着が起こる箇所である。

リニモは2005年に営業運転を開始しており、リニアモータは納入後、約10年が経過している。リニモ車両で実際に使用しているリニアモータの状態を確認した。その結果、リニアモータの状態は良好であり、塵埃の付着も軽微で、また飛来物等による損傷も確認されなかった。

リニモは非常にクリーンな環境下を走行しているといえる。モータを含む、台車まわりの機器は全体として汚れが少なく、3ヶ月に1度の点検時の清掃では、気吹き清掃と拭き掃除のみで十分にきれいになるほどで、車両全体としても清潔な状態が保たれている。

本掲載の記事は受賞論文の概要である。