

REPORT. III

終電繰り上げによる 夜間作業時間拡大で 働き方改革を推進する

東京メトロ

鉄道の施設整備や保守・点検作業のほとんどは、終電後から始発列車運行までの数時間に行われているため、鉄道会社にとって夜間作業時間の拡大は長年の課題であった。2021年3月13日のダイヤ改正で首都圏の鉄道各社は終電時刻の繰り上げを発表した。コロナ禍による深夜時間帯の輸送客減少も理由の一つだが、その目的は「夜間作業時間の拡大」である。終電繰り上げは夜間作業時間の拡大を実現し、近年、大きな課題となっていた作業従事者の働き方改革の推進にもつながる。路線の多くが都心部のトンネルであり、作業の制約も多い。東京メトロの夜間作業についてレポートする。

終電繰り上げで夜間作業を効率化

2021年3月13日のダイヤ改正で、各鉄道事業者は終電繰り上げを実施し、首都圏の鉄道各社も終電の時刻を見直した。折しもコロナ禍で発令された2回目の緊急事態宣言下（東京・埼玉・千葉・神奈川の1都3県では1月7日～3月21日）であり、首都圏の鉄道各社は、「夜間の外出自粛」を呼び掛ける国や自治体の要請を受け、1月20日から3月12日まで終電時刻を前倒しして繰り上げていた。

しかし、このダイヤ改正では、終電を繰り上げて夜間作業の時間を拡大し、鉄道施設の整備・保守のスピードアップによるサービス向上や現場の労働負荷の軽減などを大きな狙いとした。鉄道会社の現場作業が近年課題としていた「作業従事者の働き方改革」を推進するためである。

東京都心部を中心に9路線を有する東京メトロでも全路線で終電時刻の繰り上げを行った。相互直通運転を行っている他社線との接続を考慮し、都心部における輸送ネットワークを十分に構築できる繰り上げ時間を設定した。それぞれの路線や駅ごとに異なり、短いところでは銀座線渋谷方面行ききの浅草駅～上野駅で1分程度、最大では千代田線（綾瀬・北綾瀬方面行き）の北千住駅～綾瀬駅で16分程度と幅があるが、概ね10分程度の繰り上げとなった。

コロナ禍における生活様式の変化



鉄道本部 電気部 電気企画課
課長補佐

前 蘭 悟
Satoru MAEZONO

で、利用者の利便性が大きく損なわれることはなく、この終電繰り上げにより、終電後から始発前に行われる鉄道事業者の夜間工事やメンテナンス作業の時間が拡大されることになった。

鉄道本部電気部電気企画課の前蘭悟課長補佐は「当社の路線は都心部でのトンネルが主体となっており、夜間作業は、車両基地に留置している作業用車両を使用して、都心部の作業現場に向かうことが多い。終電後から始発までの間に行う夜間作業に充てられる時間はおよそ3時間程度で、そのうち車両基地と現場の往復の移動時間だけで1時間～1時間半を要することがある。現地での作業時間は非常に短く、その拡大は長年の課題となっていた」と語る。夜間作業は、各現業区から総合指令所にその日の作業登録がなされ、総合指令所が全ての夜間作業を管理する。終電後、総合指令所はき電を停止し、ルールやまくらぎ、道床などの補修・交換を行う軌道保守工事や軌道内の電気設備の工事・保守等、軌道内に立ち入る作業・工事の線路閉鎖作業開始を受け付ける。各現場はき電停止を確認

※き電：線路や架線に流れる電力



ホームドアの設置工事。ホーム下からホームドアの固定を開始する

「例えばホームドア設置の夜間作業では、限られた時間内に、1線すべての設置を一度に行う。個別作業の前後の安全確認などに少しの時間でもプラスされることが非常に有効であり、重要になってくる」と鉄道本部電気部設備課の宮田和雄課長は語る。

した後、総合指令所に線路閉鎖作業開始、必要により保守用車出庫連絡を行う。その後、各現場へ都心部近郊にある車両基地から作業用車両が30〜40分かけて移動し、現場での作業を行い、作業後はまた同じ時間をかけて車両基地に戻る。ホームドア設置工事の場合には、ホームドア本体を設置駅に車両で搬入するため、き電は停止せず、線路閉鎖作業開始を連絡する。

総合指令所は、各現場の作業状況を確認し、全ての作業の終了を確認した後、始発列車の運行に備える。

こうした工程で各現場が作業時間に確保できるのは正味60〜100分程度で、時間の制約が厳しい中で安全を確認しながら作業を行うことになる。

現場では、まずミーティングを行い、作業の注意点やリスクの確認、トラブルが発生したときの対処状況を確認した後、作業を開始する。

作業中は、監督員が作業の中心部で監督をしながら、作業員に指示を出していく。始発列車の運行に支障がないよう、その日の作業を予定の時間内に終わらせる必要があり、時間と安全に十分配慮した工程管理が重要となる。

終電繰り上げによって生み出された10分は作業効率だけでなく、安全面でも非常に貴重な時間であり、前田課長補佐も「10分時間が延長されることで、安全確認などにも時間的な余裕が生まれ、作業員にも精神的な余裕が生まれる。作業従事者がより安心しながら作業できる環境づくりを行っていきたい」と説明する。

作業従事者の負荷軽減の可能性

東京メトロでは近年、さらなる安全性向上および輸送サービス改善を目的に設備投資に注力している。駅設備等については、東西線での南砂町駅の線路・ホーム増設等の大規模改良、茅場町駅のホーム延伸等の大規模改良、飯田橋一九段下の駅間では折り返し設備整備をはじめとした輸送サービス改善を目的とした工事が行われている。

また、駅ホームの安全性向上の取り組みとしては、全路線全駅で2025年度までホームドアの整備が進められている。2020年度末時点で、日比谷線・半蔵門線・東西線の一部を残し、



鉄道本部 電気部 設備課長

宮田和雄

Kazuo MIYATA

■終電繰り上げ後の夜間作業時間確保の例（作業用車両を利用した工事の例）



左/バラスト撤去・防振まくらぎ敷設工事 上/レール削正車 下/線路の安全性を点検する徒歩巡回 右/剛体電車線トロリ線張替作業（写真提供：東京メトロ）



全線の82%で整備完了となっている。バリアフリー設備に関しては、「地上1改札ホーム」の段差をエレベーター、スロープ、階段昇降機、車いす対応エスカレーターによって解消した経路「1ルート」がすでに東京メトロ全180駅中98%で完了しており、現在は、老朽化したエレベーターやエスカレーターの更新、メンテナンスが進められている。

こうした施設整備の作業は原則として夜間に行われ、信号保安設備や電車線、駅設備の保守点検や定期的なオーバーホールも夜間に実施される。

夜間作業件数は年々増加傾向にあり、2019年度は約9万件で、2012年度と比較すると1.4倍となっている。直近5年間では平均で1年間に約8万5000件の工事や作業を実施しており、一晩に約200件程度、総勢約3500人の作業員が夜間作業に従事している。

「定量的に計算するのは難しいが、10分の終電繰り上げによって、工事・作業の総量からみると、各現場で1日に10分ずつ作業時間が増えることは非常に大きいことであり、またそれが積み重なることによって結果的に工期が短縮できる利点がある。夜間の工事や作業は従事する人たちにも負荷が大きいが、作業負荷を軽減できるということと働き方改革推進にも大きく寄与すると考えている」と前副課長補佐は語る。

例えば、今回取材で現場に立ち会っ

た日比谷線仲御徒町のホームドア設置工事では、13000系車両に合わせ28扉（1車両4扉・7両編成）分のホーム柵がおよそ50人がかりで一気に設置された。2枚でワンセットになるホームドアは1開口（1戸袋）当たり約600kgにもなり、設置前にはホームの補強工事やそれに伴う支障処理を済ませておく必要がある。当日は、ホームドアを設置し、建築限界の確認を行って作業は終了となったが、追って配線接続やセンサー調整、動作のテストを実施し、さらに緊急時などの動作確認もチェックした後の供用開始となる。

「電気・信号・通信設備やレール・構築の保守点検など、そのほかの夜間作業と調整・競合しながら進めていかなければならないので、ホームドア設置やホームドア関連作業に延べ約28か月かかる。そのため1日10分の繰り上げでも、延べ日数で考えると大幅な工期短縮につながる」と宮田課長は語る。

鉄道事業は人々が生活を行う上で必要な社会基盤の一つである。安全・安心な輸送サービスを維持するために不可欠となる施設整備工事や定期的なメンテナンス、保守・点検は長年、電車が走行しない夜間の数時間に作業を行ってきた。しかし、社会全体が変容する中で、現場の状況も変わりつつあり、現場作業における課題にも目が向けられ、改革が進められている。

その背景にあるのは、現場作業に当

ホームドア設置工事

目比谷線 仲御徒町駅A線(中目黒方面行き)(2021年9月17日(金)終電後)



ホームドア積み込み

08:30 17日朝、竹ノ塚検車区にて目比谷線回送車両にホームドアを積み込む。積み込み終了後、回送車両は千住検車区に移動、留置。



ホームドア搬入

01:05 ホームドアを搬入する回送車両が千住車両基地を出発。
01:15 回送車両が仲御徒町駅に到着。



ホームドア積み下ろし

01:15 車両からホーム上へ、ホームドア(28扉)を搬出する。車両に積んだすべてのホームドアを下ろした後、車両の点検を行う。



ホームドア設置(ホーム上) ＜ホームドアの積み下ろしと設置の所要作業時間：約55分＞

01:35 積み下ろしが済んだ車掌側から、ホームドアの設置を開始。設置位置を確認しながら、ホーム上の土台にホームドアを設置していく。



ホームドア設置(ホーム下) ＜所要作業時間：約20分＞

02:42 回送車両が車両基地へ出発。
02:45 ホーム下からホームドアと土台をボルトで固定していく。



建築限界測定

＜所要作業時間：約30分＞
02:50 列車とホームドアに十分な離隔があることを確認する。車掌側から専用の測定器を使い、列車の安全な走行が確保されているか、計測する。

03:30 終電から約3時間30分、ホームドア設置工事が完了。

たる建設業界の深刻な労働力不足である。日本全体の生産年齢人口が減少する中で、特に建設業界は就業人口の高齢化が進み、事業の継続や次世代への技能継承が問題となっている。慢性的な人手不足の主な原因として、夜間・土休日の労働や週休2日制が導入しきれていない現状があり、これも若い世代から敬遠される要因となっている。

「この10年間で建設業に関わっている人は1割減少し、2025年には10年前に比べて44万人減少するといわれている。当社は現在こそ作業従事者の確保に苦勞しているわけではないが、業界の状況を考えると将来的な課題と考えている」(前副課長補佐)

東京メトロを含めた首都圏の鉄道事

業者は、終電を繰り上げ、夜間の作業時間を集約することで、作業に従事する人々の負荷軽減につなげていこうとしている。

新たな技術開発等で生産性向上

夜間作業に限らず、現場作業における働き方改革は、新たな技術の開発や導入によっても推進され、生産性の向上を目指した取り組みが行われている。その一例がドローンの活用で、東京メトロでは2020年2月より半蔵門線の施設で運用を開始している。従来は目視で行っていたトンネル内構造物の劣化や亀裂などの状態確認をする検査に、ドローンを活用することで、

高い場所など目視が難しい場所も効果的に確認し、より高度な検査が可能になった。

さらに、将来に向けては、画像認識技術やAI技術によって、操縦者を必要とせず、非GPS環境下でも稼働する自律飛行型のドローンの開発に着手している。通常のドローンはGPS電波によって現在位置を確認して飛行操作を行うが、このドローンはGPS信号が受信できない地下空間において、撮影した画像を高速処理することにより壁や地面の情報を抽出し、ドローンの姿勢変化や移動距離を計算する。また、障害物との衝突を回避しながら飛行し、複雑な構造の地下鉄トンネル内では非常に有効な技術となる。

設備状態監視(CBM*)の導入も検討されている。これまでは設備や車両の状態について人が定期的に現地に足を運んで確認していたものを、センサー等によって計測することで、保守点検の効率化を図る。限られた人員で設備を保守することができるよう。

終電繰り上げによる夜間作業時間拡大の具体的な効果については現在分析中であるが、新しい技術の導入を含めて、安全性や生産性の向上、作業従事者の負荷軽減や休日の確保などを目的に、これまでの「働き方」が見直され、改善策が実施されている。

鉄道事業の夜間作業はコロナ禍を契機に課題解決に向けて新たな局面に入ったといえるだろう。

*CBM: Condition Based Maintenance