東西線木場駅の混雑緩和対策

CONGESTION MITIGATION MEASURES AT KIBA STATION ON TOZAI LINE

岡田 龍二1*·福田 隆二2·山中 耕太郎3

Ryuji OKADA^{1*}, Ryuji FUKUDA², Kotaro YAMANAKA³

At the Kiba Station on the Tozai Line, passenger movement has become extremely jammed during rush hours because of narrow platforms and increased numbers of passengers due to steady development of the surrounding area in recent years. The congestion threatens the safety of passengers.

The objective of this project is to ensure passenger safety and to improve the convenience by mitigating platform congestion.

The existing station is a single-track shield station, with shafts for access ways. It has two platforms, one for each of the two tracks. (The platform width on each side is 3.0 m). This improvement work is intended to provide space to alleviate congestion by turning the station length of about 70.0 m into a box culvert to achieve a structure with one platform serving two tracks. (The platform width will become 12.0 m). In addition, three escalators will be added between the platform floor and the ticket gate floor to mitigate congestion with dispersed passenger movement on the platforms.

The plan includes utilization of the steel diaphragm wall method using the main tunnel body plus the auxiliary method. This approach was adopted due to the soft ground and to secure space for removal of segments. The box culvert will be built around the existing shield, followed by removal of existing segments to secure the safety of the revenue line.

Key Words : Improvement work, congestion mitigation, shield station, segment removal, implementation on the revenue line

1. はじめに

東京メトロ東西線は、都心を縦貫して千葉県(西船橋駅)と東京西部(中野駅)を東西に結ぶ延長30.8kmの路線であり、西船橋駅で東葉高速鉄道・JR総武線と、中野駅でJR中央線と相互直通運転を実施している(図-1).

このうち木場駅においては、駅周辺の開発の進展に伴い、この10年間で乗降人員が1.3倍に増加し、かつ既設ホームが狭隘なため、ラッシュ時にホーム上が混雑し、列車遅延の要因となっている.

本稿では、木場駅におけるホーム上の混雑緩和を目的 とした改良計画について記述する.

2. 木場駅の背景及び特徴

木場駅は、シールド工法で施工された門前仲町駅終端 から東陽町駅始端までの延長約1.8kmの中間に位置す

キーワード:混雑緩和,営業線改良,既設セグメント撤去

¹正会員 東京地下鉄株式会社 改良建設部 Renovation & Construction Department, Tokyo Metro Co., Ltd. (E-mail:r.okada@tokyometro.jp)

²東京地下鉄株式会社 改良建設部 Renovation & Construction Department, Tokyo Metro Co., Ltd.

3 東京地下鉄株式会社 改良建設部 Renovation & Construction Department, Tokyo Metro Co., Ltd.

るシールド駅(内径:7,240mm,外径:7,740mm,セグ メント幅800mm,ダクタイルセグメント)で,駅の両端 は立坑構造を有している.

立坑部は、地下一階が出入口へのアプローチ、地下二 階が改札、駅事務室及びトイレ、地下三階が電気諸室、 地下四階がホームとなっている(図-2,図-3).

地盤は、深さ30m付近まで軟弱な沖積粘性土層となっ ており、路下式潜函工法で沈設された両端の立坑には、 東・西行き各ホーム相互の連絡空間、ホーム階から改札 階への昇降施設、出入口及び駅諸室を設けている.





図-3 縦断面図(現況)



図-3 朝ラッシュ時の混雑状況

また駅西口の地上部には,路面交通量が非常に多い幹 線道路である都道10号東京浦安線(永代通り)と都道 319号環状三号線(三ツ目通り)の交差点がある.

3. 木場駅の課題

現在の木場駅は昭和42年の供用開始後,狭隘な駅を改 良し、出入口増設、バリアフリー1ルート整備を行って きた.しかし近年、駅周辺の開発が進んだほか、駅南西 部に大規模商業施設が開業したこともあり、西口(中野 方)の乗降人員が東口(西船橋方)の約2倍となってい ること等から、以下のような課題が残されていた.

(1) 狭隘なホーム

ホーム延長220mのうち187mが単線シールド部となっ

ており、ホーム幅員は片側3.0mとなっている.また、 駅両端のみでしか東・西行き各ホームへの往来ができな いため、駅利用者の滞留空間が非常に狭く、かつホーム には長い待機列が残ることが多く、乗降する利用者が錯 綜している(図-3).

(2) 昇降施設の不足

駅の昇降施設は、駅両端の立坑部にのみあるため、駅 利用者がホーム両端に集中し、朝ラッシュ時には駅中心 付近までホームに長い待機列ができ、後続列車到着時に も待機列が解消されない状況がある.

4. 改良計画の検討

改良計画の検討にあたっては、西口側のホーム拡幅に よる旅客の安全性向上、ホームから改札への昇降施設の 増設による混雑緩和と利便性向上に重点を置いた.

(1) ホームの拡幅

木場駅はシールド駅であるため、ホームは単線シール ド内に設置されており、ホームを拡幅するためには既設 シールドのセグメントを取り外し、シールド間に躯体を 築造する必要がある.しかし、既設シールドは取り外し を考慮した構造になっておらず、かつダクタイルセグメ ントを用いているため、補強が難しいことから、既設シ ールドの構造安全性の確保は困難である.

以上のことから既設シールド周囲にボックスカルバートを築造し、その後にセグメントを撤去するよう計画した(図-4).



図-4 計画横断面図

(2) 昇降施設の増設

ホームを拡幅したのみではホーム上の待機列が解消されず抜本的対策とはならないため、ホーム階から改札階 への昇降施設を増設する必要がある.

なお,昇降施設の増設検討にあたっては朝ラッシュ時 の流動シミュレーションにより決定した.

a) エスカレーター1基増設した場合

図-5はホーム階から改札階への上りエスカレーターを 1基増設した場合の朝ラッシュ時の流動シミュレーション結果であり、ホーム階での待機列が解消されていない.

b) エスカレーター2基増設した場合

図-6はホーム階から改札階への上りエスカレーターを 2基直列で増設した場合の朝ラッシュ時の流動シミュレ ーション結果であるが, a)と異なり,ホーム階での待機 列が解消されていることが分かる.このことから,ホー ム階からから改札階への上りエスカレーターを2基増設 することとした.

以上の結果を踏まえて策定された改良後の計画図を図

図-5 朝ラッシュ時流動シミュレーション結果 (エスカレーター上り1基)

0.86

1.48

1.98

2.38



図-6 朝ラッシュ時流動シミュレーション結果 (エスカレーター上り2基)

5. 施工計画の概要

駅の改良工事にあたっては、営業線を通常運行させな がら施工することを原則としているため、先行して既設 シールドの周囲にボックスカルバートを新設し、その後 既設セグメントを撤去するよう計画した.また、駅周辺 の地盤は非常に軟弱であり、掘削に伴う周囲の建物への 影響を最小限に抑えるため、本体利用の地下連続壁を基 本とした逆巻き工法により計画した.

木場駅改良の施工順序は図-9に示すとおりである.

(1) 営業線防護

地下連続壁の築造と掘削に先立ち、シールド内側に形



図-8 縦断面図(計画)

-7, 図-8に示す.



図-9 施工順序

鋼を曲線加工した枠組みを800mmピッチに配置し,枠組 み間に鋼板を設置する.この防護工は、営業線エリアと 施工エリアの分離のほか、ダクタイルセグメント撤去時 の溶断による煙の侵入防止、漏水の侵入防止、剛体架線 盛替えの支持枠、照明・ケーブル等の盛替え支持枠の機 能も持たせている.

(2) 先行地中梁

掘削に伴う変位をなるべく抑えるために地下連続壁を 用いた逆巻き工法として計画しているが,更なる変位抑 制のため,逆巻き上床版,逆巻き地下二階中床版,下床 版下に地盤改良による先行地中梁を設ける.これらには, 非常に軟弱な地盤条件下における逆巻き床版施工時の施 工基面を確保する機能も持たせている.

(3) 鋼製地下連続壁の適用

RC地下連続壁の場合,既設シールドに近接した位置 に支保工が必要となる.しかし,営業線の安全性を考慮 すると,既設シールドに近接した作業は極力避け,既設 セグメント撤去時の施工空間も広く確保する必要がある ことから鋼製地下連続壁を採用し,支保工を省略する計 画とした.

(4) 既設セグメント下の掘削

下床版築造のための既設セグメント下掘削に



図-11 既設セグメント下後掘削

営業線の安全を確保するため、既設セグメント下での作 業工程を極力短くし、構造が不安定となる期間を最短と するよう、以下の2点について検討した.

a) 鋼材による既設シールドの下受け

施工空間が狭隘のため,掘削・部材設置に要する工期 が長期化するほか,配筋も煩雑となるため望ましくない.

b) 地盤改良体による既設シールドの下受け

既設シールド下の地盤改良は構内作業となるが、削孔 は先行地中梁としての地盤改良と兼用でき、掘削開始前 に既設シールドを受けられることから、早期にシールド を安定させることができる(図-10,図-11).

なお,基本的には,既設シールド下を全面的に地盤改 良することが望ましいが,掘削に時間を要してしまうた め6.0m間隔の櫛状に配置する計画とした.

先掘削は地盤改良を行っていない範囲をトレンチ掘削 し、配力筋の継手を考慮して5.5mの下床版を築造する.

後掘削は地盤改良体をトレンチ掘削し, 7.0mの下床版 を築造する.

6. おわりに

本検討では、近年の需要増加に対応した混雑緩和対策 の抜本的な計画を策定することができた。今後、輸送の 安全・安定性の向上やお客様へのサービス向上を図るに あたり、大規模な改良工事が必要とされる際には、今回 の経験やこれまでの新線建設や既設駅改良工事で培った 技術を活かし、営業線の安全・安定運行を確保しつつ、 迅速かつ品質の高い改良計画に深度化していきたい。

最後に、本計画が今後の地下駅における混雑緩和対策 ば幸いである.