

令和 4 年 3 月 3 日に発生した市営地下鉄ブルーラインの輸送障害について

1 サイドインクラインの復旧にかかる事実経過

(1) 契約図書における記載

「関内分岐器改良及びその他工事」の契約図書（特記仕様書（電車線路工事））には、施工に先立ちサイドインクラインを撤去すること及びコンクリート打設後、養生が完了した時点で復旧することについて記載していた。

(2) 施工体制等

ア 請負人施工体制

工種 軌道工事（元請負人）	工種 軌道工事（下請負人）
・現場代理人 ・ 監理技術者	※省略
	工種 電車線路工事（下請負人） ※サイドインクライン取り付け
	・ 主任技術者 ・作業員A ・作業員B
	工種 信号保安設備工事（下請負人）
	※省略

イ 交通局工事監督体制

監督員の種別	職位
総括監督員	課長級 (新羽保守管理所長)
主任監督員	係長級 (新羽施設区長)
監督員（主務）	職員
監督員	職員

(3) サイドインクライン復旧の経過

日 付	工 事 の 状 況
2月18日	電車線路工事の主任技術者は作業員Aに対して、サイドインクラインの取り付けを口頭で指示したが、元請負人の監理技術者に対して指示事項を報告しなかった。また、翌日から電車線路工事の主任技術者は現場に入場していない。
2月21日	元請負人の監理技術者は電車線路工事の作業員Aに対して、サイドインクラインの取り付けは、コンクリート打設完了後に実施する旨を依頼した。その際、期限までは指定しなかった。
2月25日	保守管理所長以下交通局職員は関内駅留置線の現場確認時にサイドインクライン、碇子、防護板の取り付けが完了していないことを現認した。 監督員（主務）が元請負人の監理技術者に現地から電話をし、碇子、防護板の復旧予定を確認したが、サイドインクラインの復旧については確認しなかった。
2月26日	元請負人の監理技術者は作業終了後の跡確認でサイドインクラインを復旧していないことに気付き、その旨を電車線路工事の作業員Aに伝えた。その際、サイドインクラインの復旧時期を明確に指示しなかった。 元請負人の監理技術者はサイドインクラインが補助的な物だと認識していたため、3月1日の運行再開前までに復旧すべきものを、3月2日～3月10日の作業で復旧すれば問題ないと誤認していた。
3月1日	交通局の総括監督員は関内駅分岐器の使用再開に当たり、請負人より提出された軌道関係設備、信号設備、電車線路設備の各種測定結果について問題のないことを確認した。
3月2日	電車線路工事の作業員A、作業員Bは、サイドインクラインの復旧作業を実施した。当初撤去したサイドインクライン（3枚）を取り付ける予定だったが、レール溶接作業が行われていたので、作業の邪魔になると判断し、途中で取り付けをやめ、1枚のみ取り付けした。

2 輸送障害発生の原因・背景と再発防止策

原因・背景	再発防止策
<p>1 元請負人はサイドインクラインの重要性を十分に理解していない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 元請負人の監理技術者と電車線路工事作業員はサイドインクラインの重要性を正確に理解していなかった。（集電靴がサードレールに乘るための補助的な役割程度の認識） 元請負人の監理技術者はサイドインクラインの復旧時期を3月2日～3月10日までの施工で問題ないと考えていた。 	<p>請負人は、サイドインクラインの教育を受講する。【請負人】</p> <p>交通局と請負人は、列車運行に影響するリスク項目の抽出と共有を行う。 【交通局・請負人】</p>
<p>2 電車線路工事の主任技術者が運用開始に伴う現場確認を行っていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> サイドインクラインの機能を正確に認識している電車線路工事の主任技術者が、2月19日以降現場に来ておらず、留置線の運用開始に伴う現場確認を行っていない。 元請負人の監理技術者は電車線路工事の主任技術者に対して、運用再開にあたっての現場確認を要請していなかった。 	<p>請負人の各工事責任者は、重要作業における現場確認を行う。【請負人】</p> <p>監督員は、週間工程で各工事責任者が重要作業に従事することを確認する。 【交通局】</p>
<p>3 元請負人はサイドインクライン復旧の施工日を決めていない。交通局監督員への報告を行っていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 全ての業者が、3月1日から留置線の運用が開始されることを認識していた。 元請負人の監理技術者と電車線路工事の主任技術者はサイドインクラインの復旧施工日に関する明確な指示を出していなかった。 元請負人の監理技術者はサイドインクラインの撤去時期・復旧時期の詳細を交通局監督員に報告していなかった。 	<p>各工事の重要作業内容を月間工程・週間工程・作業指示書に記入する。 【請負人】</p> <p>監督員は各工事の重要作業の工程を月間工程・週間工程で管理を行い、工事日報で予定通り実施されたことを確認する。 【交通局】</p>
<p>4 分岐器使用再開前の現場確認について、交通局職員の関与を明確にしていなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 監督員は分岐器使用再開前までにサイドインクラインが復旧されていると思っていたため、現場確認をしなかった。 	<p>本線上の分岐器交換など、列車の運行に直接関係がある作業をした後の列車運行前の最終確認は、請負人単独ではなく、交通局職員により確認する。【交通局】</p>

3 サイドインクラインが復旧されていなかったことに対する見解

本来、関内駅分岐器の使用再開に伴いサイドインクライン（4枚1セット）を全て取り付けていなければならなかったが、元請負人の監理技術者をはじめ当該設備の復旧作業を行った作業員もサイドインクラインの重要性を理解していなかったため、適切な復旧が行われなかった。

交通局としても、関内駅分岐器の使用再開前の現場確認に立ち会うべきであった。

4 交通局の安全確保の考え方と具体的な取り組み

(1) 基本的な考え方

輸送の安全の確保を担う鉄道事業者として

- ・ 工事の設計・発注を行う本庁技術部門、工事監督を行う現場保守部門及び請負人による工事関係者でリスクに対する共通の認識を持つこと
- ・ 列車の運行に直接関係がある作業をした後の列車運行前の最終確認は、請負人単独ではなく、交通局職員により確認すること

を基本と考え、安全運行の確保に努める。

(2) 具体的な取り組み

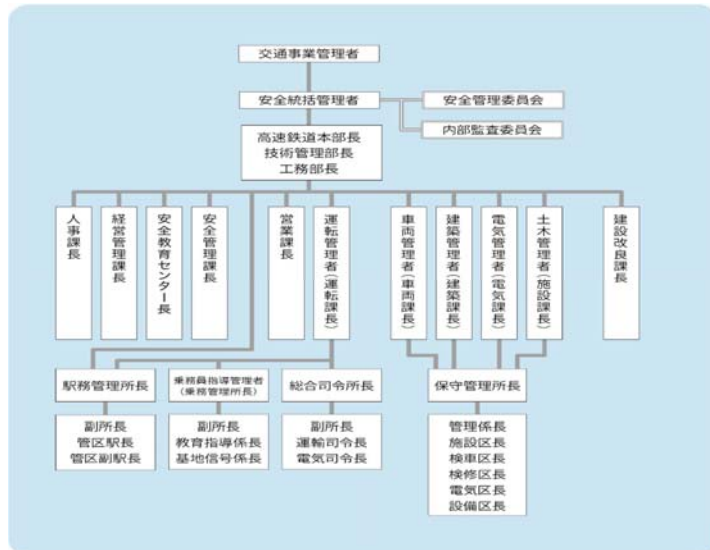
ア 営業線内で施工している全ての工事について、本庁技術部門・現場保守部門・請負人の三者がそれぞれの視点から列車運行に影響するリスク項目の抽出と共有を改めて行う。

イ アで抽出したリスク項目について安全統括管理者が確認を行い、安全性を客観的に評価する。

ウ 施設の使用再開時は、リスクの度合いに応じて運転管理者が確認を行うことにより、最終的な列車運行の安全を確保する。

エ アからウの仕組みをルールとして定める。

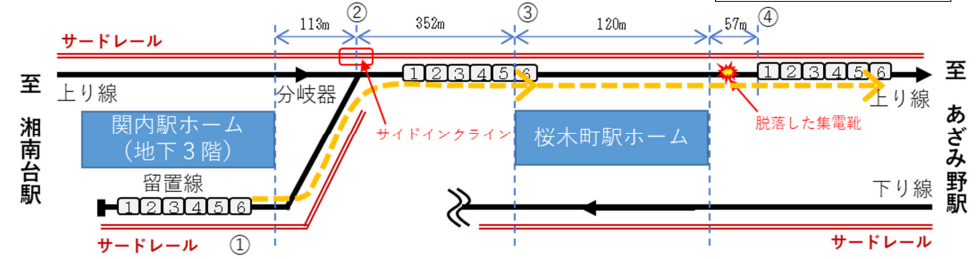
横浜市高速鉄道安全管理体制図



令和4年3月3日に発生した市営地下鉄ブルーラインの輸送障害について

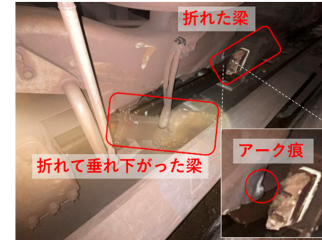
1 概要

- (1) 日時 令和4年3月3日（木）5時20分
- (2) 場所 市営地下鉄ブルーライン 関内駅～桜木町駅間 上り線（横浜市中区）
- (3) 列車 関内駅留置線 午前5時20分発（上り） 第57編成 横浜駅行き回送 3010a列車
※ 横浜駅 午前5時26分発（上り） 第57編成 あざみ野駅行き 510a列車の予定
- (4) 影響人員 約60,000人
- (5) 経過



2 施設等の損傷状況

- (1) 車両
1号車第1台車(進行方向に向かって最後尾の台車)の左側の損傷(集電装置の損傷、台車のアーク痕)
- (2) 電気設備
サードレール碼子 33個損傷 ※②～④の529m区間



損傷した集電装置とアーク痕



脱落した集電靴



損傷した碼子

3 輸送障害が発生した原因

関内駅留置線と本線が交差する箇所の関内駅分岐器に設置されているサイドインクライン(列車の集電靴をサードレール上に乗り上げさせるための設備)の一部(4枚中2枚)が取り付けられておらず、当該列車が留置線から本線に進入する際に、1号車第1台車の左側の集電靴がサードレール上に乗り上げることができなかった。このため、集電靴がサイドインクライン取り付け金具に衝突し、集電装置が損傷した。その際、電車に送る電流の異常が変電所で検知され、安全装置が動作したため、一部区間のき電が自動的に停止(電車への送電遮断)した。

当該列車は、き電停止後も惰行で走行を続け、損傷した集電装置が碼子等と断続的に接触、複数の碼子が損傷し、集電靴も脱落した。



サイドインクラインの取り付け状況

時刻	運行状況	施設の状況
5時20分	関内駅留置線を横浜駅に向けて出発 ※①	
5時21分	桜木町駅ホームに1両程度進入した位置に停止 ※③	関内駅分岐器を通過時に、※② 一部区間のき電停止(電車への送電遮断)
～	当該列車運転士は、計器に異常が無いこと及び運転席の窓を開け異臭の無いことを確認し、司令員に報告	
5時28分		全線のき電再開(電車への送電の再開)
5時29分	当該列車が桜木町駅を通過後に停止 ※④	緊急対応チーム(保守職員)に出動要請
5時36分	ブルーライン全線で運転見合わせ	
5時50分	湘南台駅～上大岡駅間及び、横浜駅～あざみ野駅間で折り返し運転開始	
6時21分	↓	緊急対応チームが現地確認 集電靴の脱落とサードレール碼子の損傷を確認 復旧作業班(保守職員)の出動を要請
8時40分	↓	復旧作業班が碼子を交換完了
10時15分	上大岡駅～伊勢佐木長者町駅間で運転を再開 湘南台駅～伊勢佐木長者町駅間及び、横浜駅～あざみ野駅間での折り返し運転	復旧作業班及び車両(台車)メーカーが当該列車が自走可能であることを確認
12時30分	↓	当該列車を移動するため、損傷した集電装置の取り外し、絶縁処理等の応急処置完了
12時43分	↓	線路内の安全確認完了
13時11分	↓	全線のき電再開(電車への送電開始)
13時56分	↓	当該列車を関内駅留置線に向けて移動開始
14時13分	↓	当該列車を関内駅留置線に移動完了
14時45分	↓	上り関内駅～桜木町駅の試運転の完了
15時05分	全線運転再開 (上り 15時05分、下り 15時06分)	

4 サイドインクライン撤去の経緯

当該サイドインクラインは、「関内分岐器改良及びその他工事」（請負工事）において撤去されていた。

- (1) 工事請負契約締結、工事に着手（9月24日）
- (2) 関内駅分岐器の使用停止（11月15日）
※同日夜間から、関内駅留置線への車両留置を停止した。
- (3) 枕木などの交換に支障するため、サイドインクライン3枚を撤去（11月23日）
- (4) 関内駅分岐器の使用再開（3月1日）
※同日夜間から関内駅留置線への車両留置を再開、翌朝の出発時には、異常は発生しなかった。
- (5) 取り外したサイドインクライン3枚のうち1枚を復旧（3月2日）

■「関内分岐器改良及びその他工事」の工程

内容	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考
工事期間	9/24	←→					3/18	
分岐器の使用停止			11/15	←→			2/28	
関内留置線の使用期間	←		● 11/14				● 3/1	3月1日夜間から車両の留置開始
サイドインクライン			● 11/23 夜間					4枚のうち、3枚(①②③)を取外し
							● 3/2 夜間	取り外した3枚のうち、1枚(①)を復旧

5 今後の対応

サイドインクラインが復旧されていなかった工事の過程、工事監理等の状況を詳細に分析し、再発防止策を講じていく。

【参考】集電装置の損傷状況

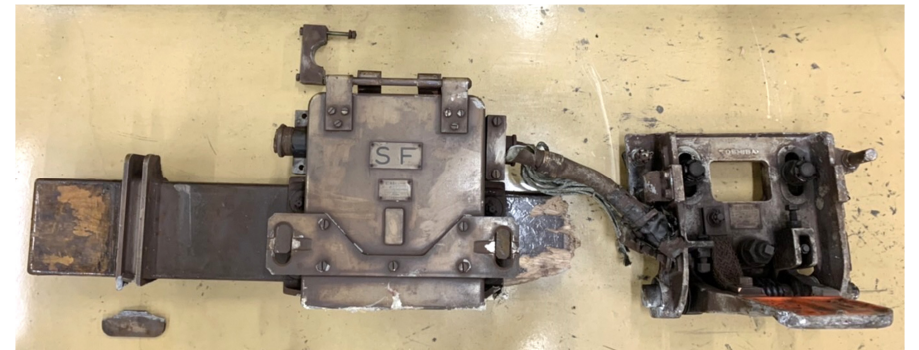
1 正常な集電装置



2 損傷した集電装置を取り外した台車

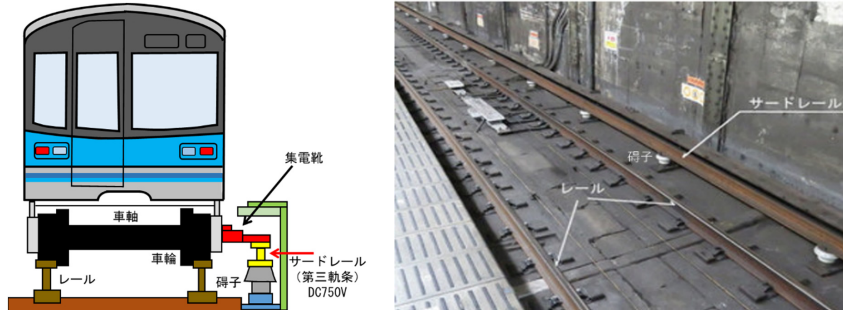


3 損傷した集電装置



だいさんきじょう
1 サードレール (第三軌条)

- 走行レールの脇に設置された、電車に電力を給電するための3本目のレール。

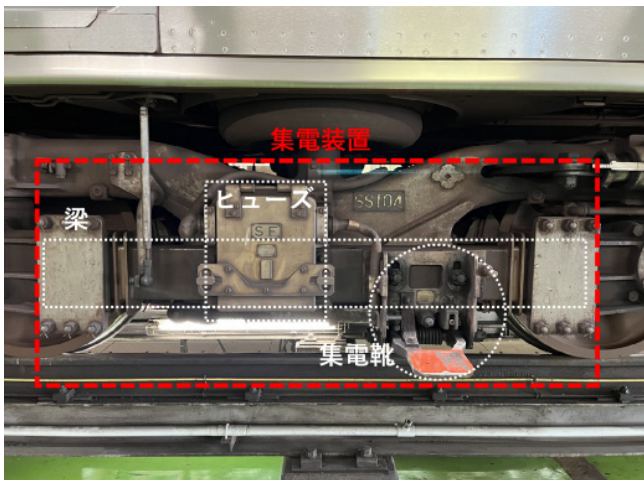


がいし
2 碓子

- サードレールを支持し、絶縁する磁器製の支持物。
- ブルーラインでは、サードレールの下に2.5m間隔で設置されている。

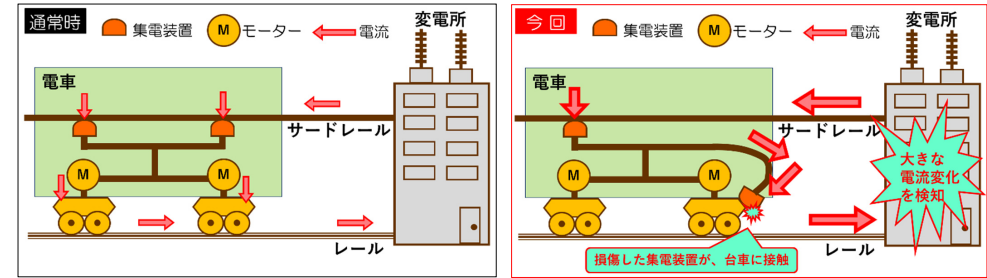
しゅうでんか
3 集電装置と集電靴

- サードレールから電車に電力を取り入れる装置。
- 集電靴、梁、ヒューズで構成されていて、集電靴はサードレールと直接接する。
- ブルーラインの車両には、車体の左右に合計12個設置されている。



4 安全装置によるき電停止 (電車への送電遮断)

- 今回のき電停止 (電車への送電遮断) は、電車に送る電流の異常が変電所で検知され、安全装置が動作したため発生した。
- 1号車第1台車にアーク痕が認められることから、損傷した集電装置が台車と接触して短絡状態になったため、急激に過大な電流が流れたものと推定される。

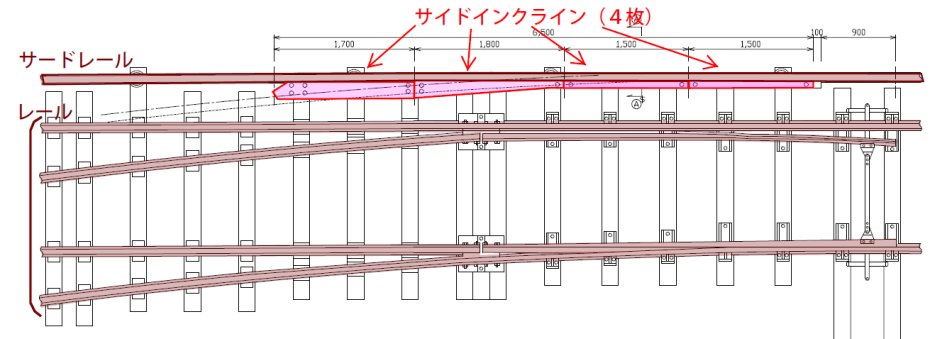


ぶんぎき
5 分岐器

- 鉄道の線路において線路を分岐させ、車両の進路を選択する機構。
- 関内駅には、夜間に列車を留置する留置線があり、留置線と本線の交差する箇所に分岐器が設置されている。

6 サイドインクライン

- 留置線から本線に進入する列車の集電靴を、サードレール上に乗り上げさせるための設備



7 請負工事

- 工事請負契約の締結により、請負人が仕事を完成させることを約束し、その結果に対して報酬を支払う。請負人は契約 (設計図書) に定められた仕事を完成しなければならず、下請負人を使用した場合でも、その行為について元請負人が責任を負わなければならない。
- 「関内分岐器改良及びその他工事」は、工事請負契約を締結した元請負人が、下請負人として3社 (軌道工事業者、信号保安設備工事業者及び電車線路工事業者) を配置している。