

東日本旅客鉄道株式会社 山手線 鉄道重大インシデント (平成27年4月12日発生)

鉄道重大インシデント調査報告書 説明資料

運輸安全委員会
平成28年7月

鉄道重大インシデントの概要

- 1.事業者名 : 東日本旅客鉄道株式会社
- 2.事故等種類 : インシデント(施設障害)
- 3.発生日時 : 平成27年4月12日(日) 6時10分ごろ(天気:晴れ)
- 4.発生場所 : 東京都千代田区

東北線(山手線) 神田駅～秋葉原駅間

- 5.列車 : 磯子駅発 大宮駅行 京浜東北線第522B列車(10両編成)
- 6.負傷者 : なし
- 7.概要

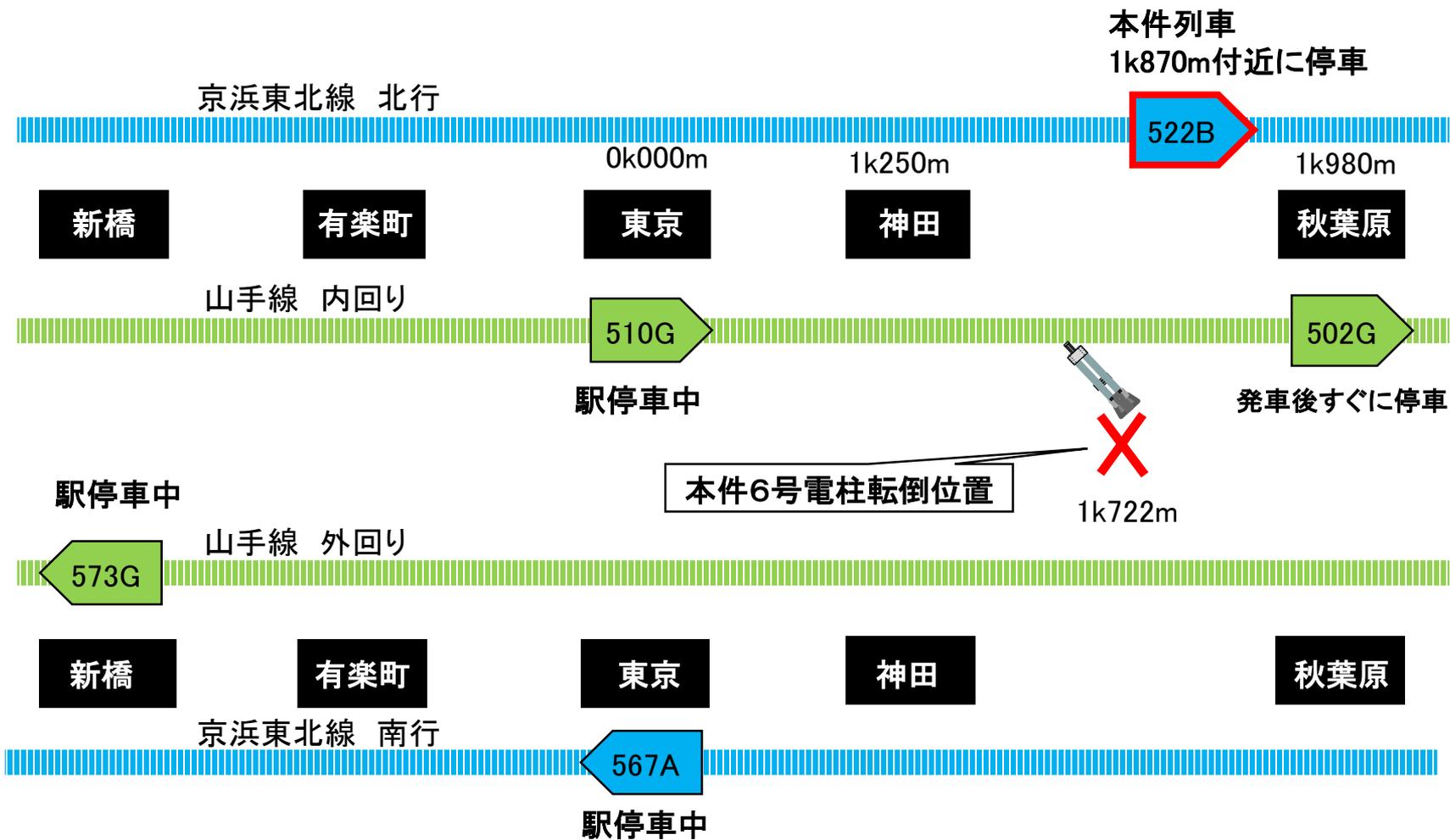
東日本旅客鉄道株式会社の磯子駅発大宮駅行き10両編成の京浜東北線普電第522B列車の運転士は、平成27年4月12日、6時10分ごろ、神田駅～秋葉原駅間を運転中、隣接する東北線(山手線内回りと外回り)の線路間に立っていた電柱が手前に倒れてくるのを認め、非常ブレーキを操作するとともに防護無線を発報して列車を停止させた。

重大インシデント発生場所付近の地形図



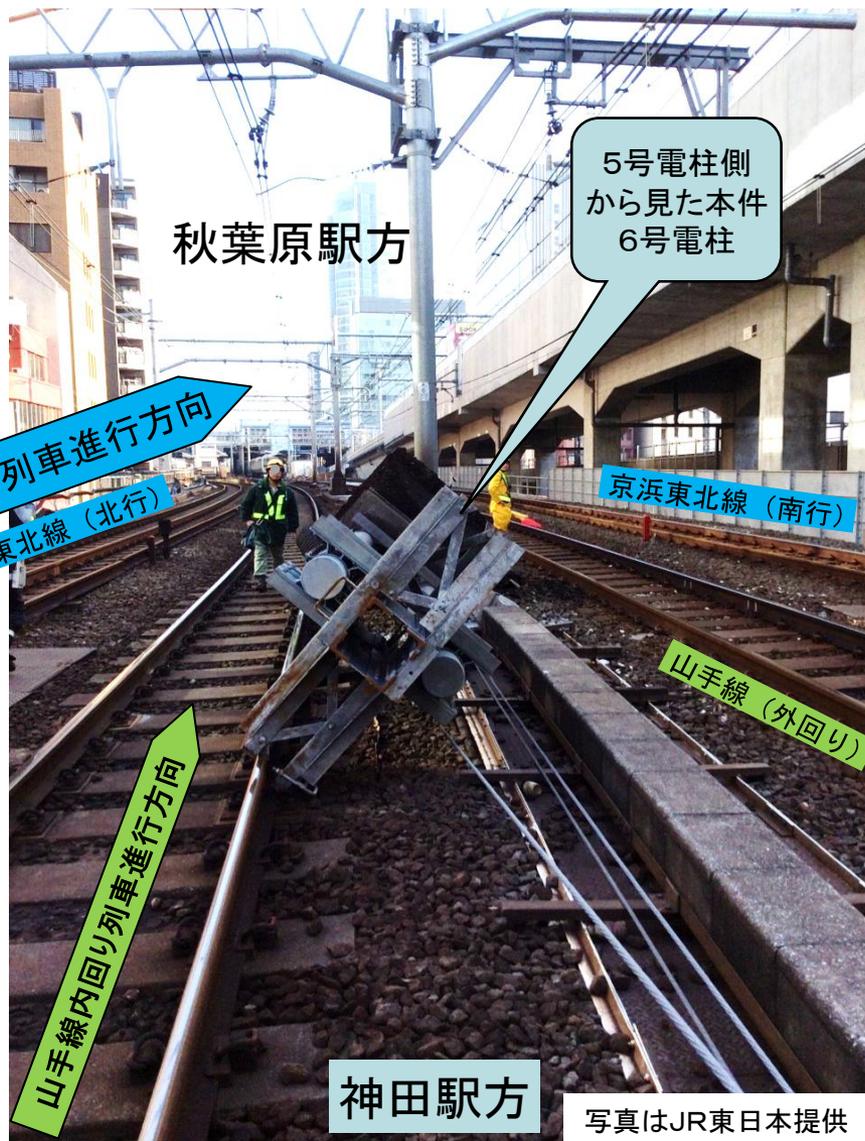
※この図は、国土地理院の地理院地図(電子国土Web)を使用して作成。

本件6号電柱転倒時の周辺の列車位置

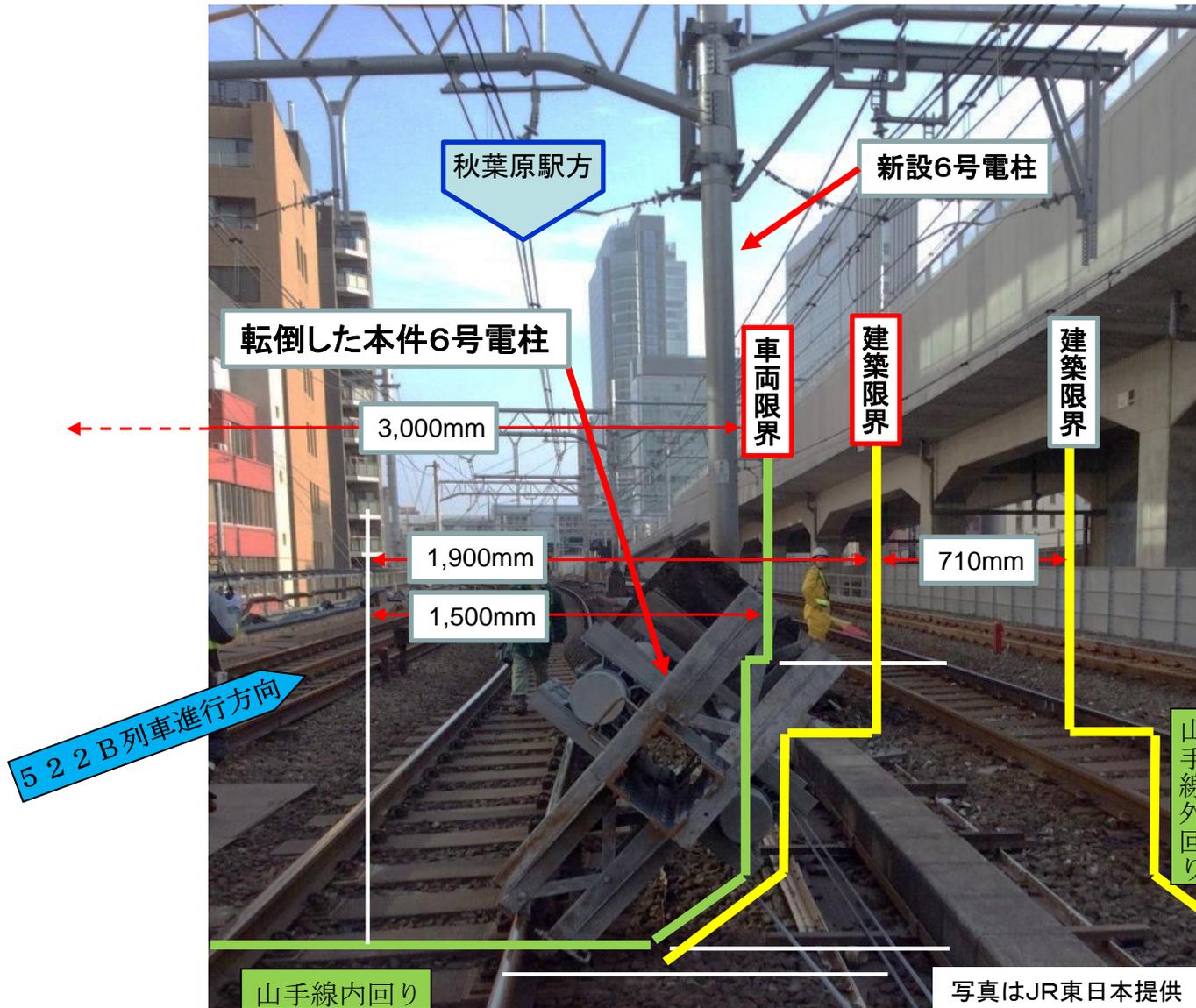


転倒した本件6号電柱の状況

神田駅方

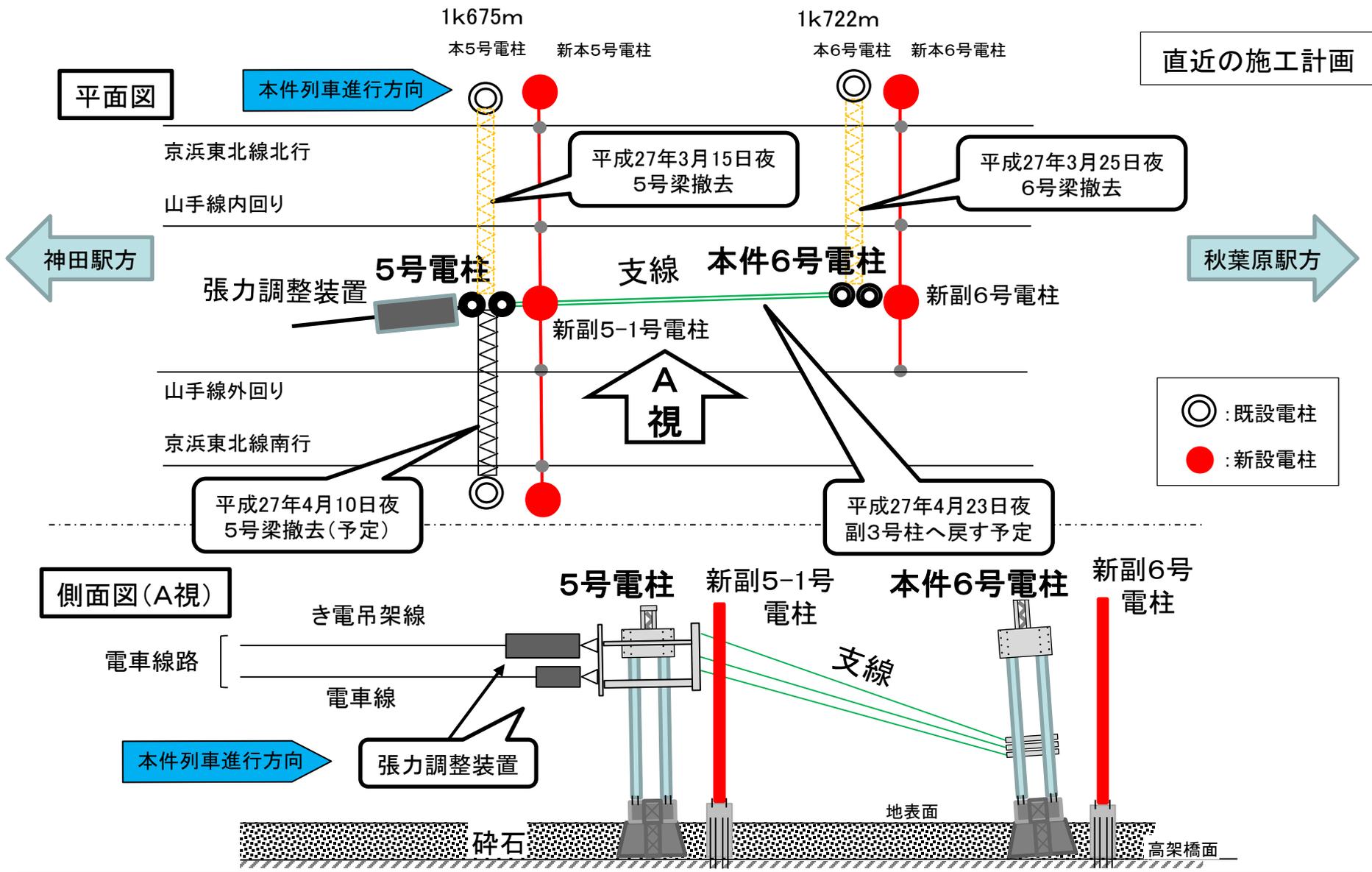


本件6号電柱と建築限界、車両限界との関係

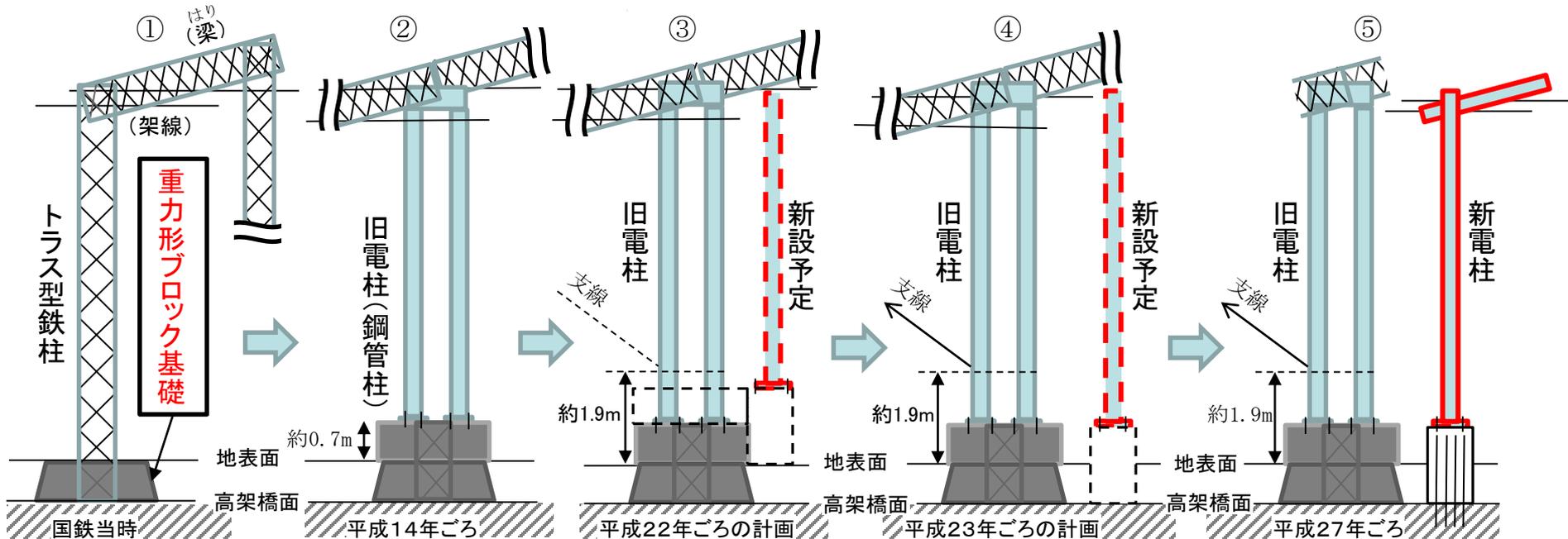


* 建築限界及び車両限界の寸法は、写真内の緑又は黄色線の位置における線路幅（1,067mm）を基準としている。

重大インシデントの発生現場略図 (H27.4.11未明時)

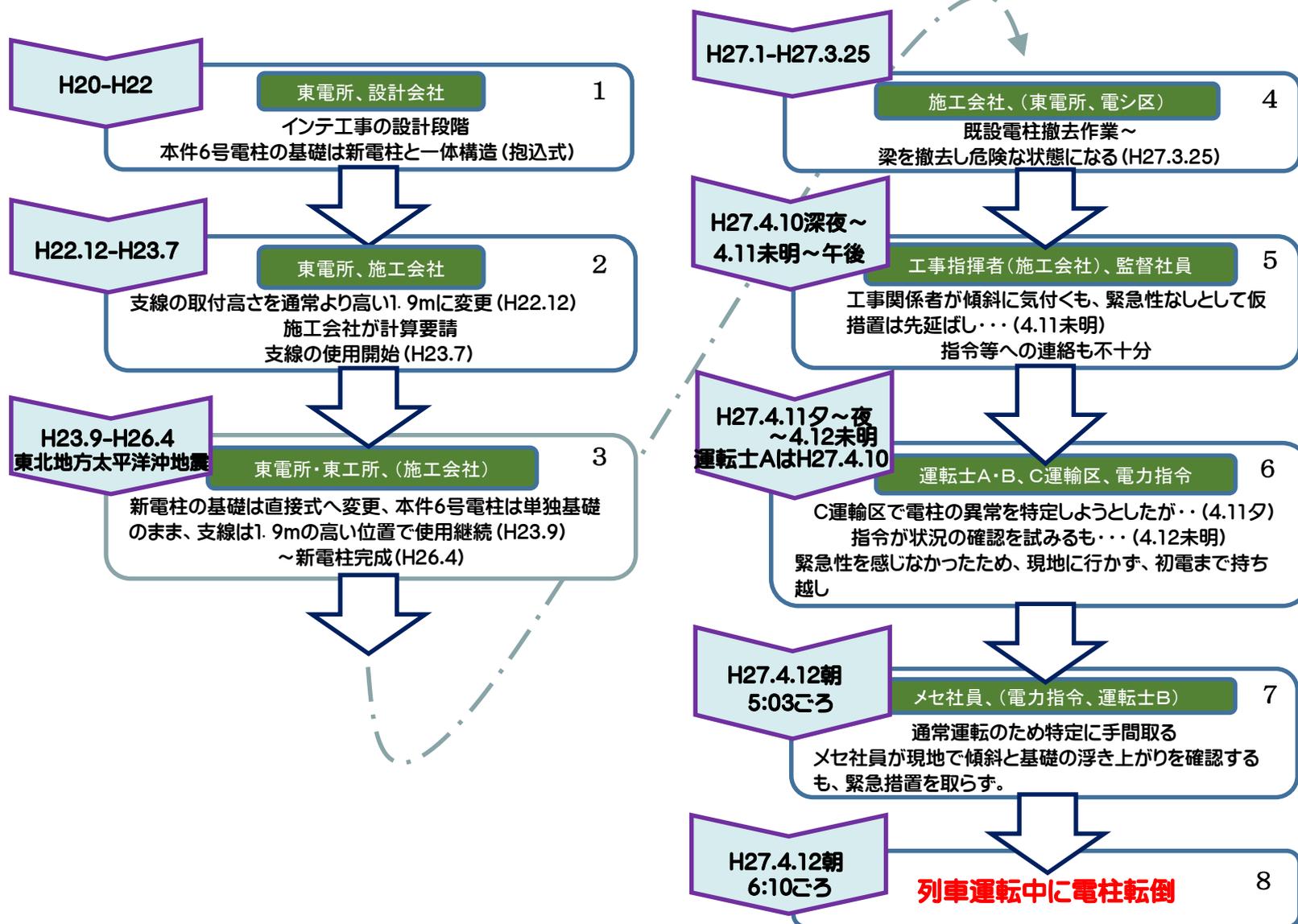


転倒した電柱の変遷



- ① 国鉄当時から使用されている重力形ブロック基礎(不明基礎)。
- ② 基礎は残したままトラス型鉄柱から鋼管柱に変更。
- ③ インテ工事における一体基礎の計画により、支線の高さは1.9mとなる。
- ④ 一体基礎は中止し、アンカボルト基礎へ変更。支線は高い位置のままで、支線の引張力により、水平方向の作用力による転倒モーメントが増加 ⇒ 同基礎の転倒に対する**安全率が低下**。
- ⑤ 平成27年3月、④の状況において、同電柱の上部に取り付けられていた梁切断及び架線等が撤去されたため、同基礎に作用する鉛直力が小さくなり、同支線の作用力による転倒モーメントは変化しなかったが、転倒に対する**安全率が更に低下**し、1以下になった。

本重大インシデント発生までの経過



本件6号電柱の転倒前の状況

写真はJR東日本提供



列車進行方向

神田駅方面

秋葉原駅方面

(平成27年4月11日 2時ごろ撮影)

写真はJR東日本提供



列車進行方向

神田駅方面

秋葉原駅方面

(平成27年4月12日 5時34分ごろ撮影)

本重大インシデントにおける主な分析項目

1. 電柱の基礎構造の認識に関すること

2. 電柱の基礎の安全率に関すること

3. 電柱の安全性の検証に関すること

4. 電柱の撤去工事計画に関すること

5. 施設異常に対する情報伝達に関すること

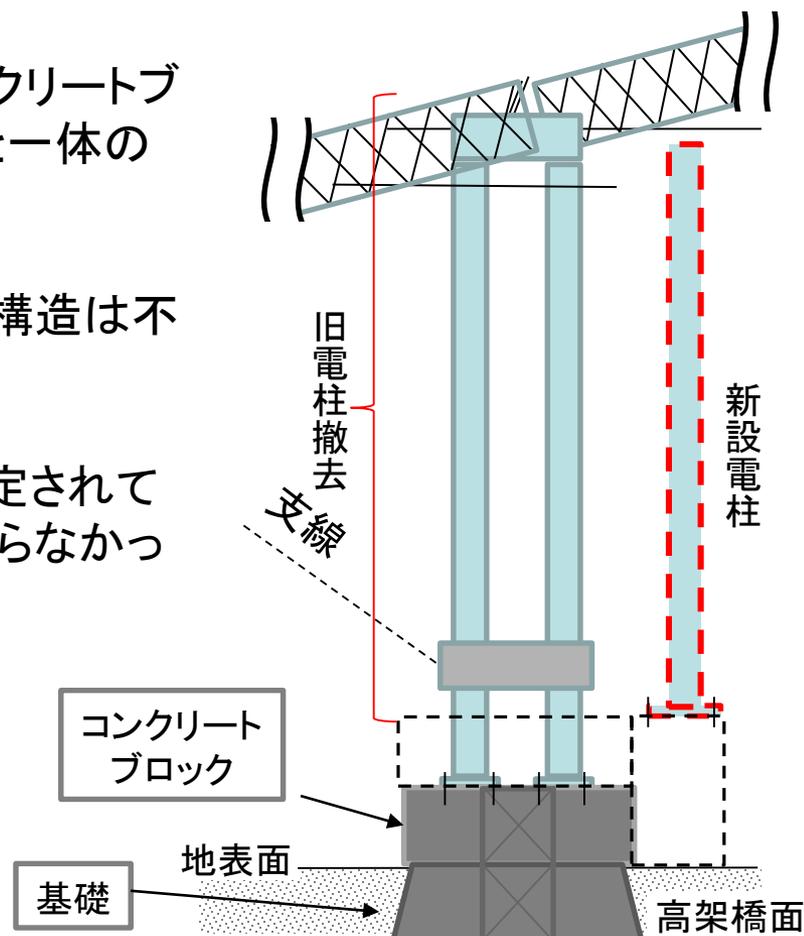
1. 電柱の基礎構造の認識に関すること <P14>2.4.1 <P43~P44 >3.3.1

インテ工事において、通常、撤去することとなる旧電柱(本件6号電柱)に対して技術計算(強度計算)は行っていない。

また、旧電柱を撤去する場合は、地表面上のコンクリートブロック及び基礎は撤去せず、新設する電柱の基礎と一体の構造とするように計画していた。

管理・保全上は抱合基礎とされ、地表面から下の構造は不明なため、「不明基礎」として取り扱われていた。

さらに、既存の基礎について、把握する必要が規定されていなかったことにより、その構造を認識することにならなかった。



2. 電柱の基礎の安全率に関すること

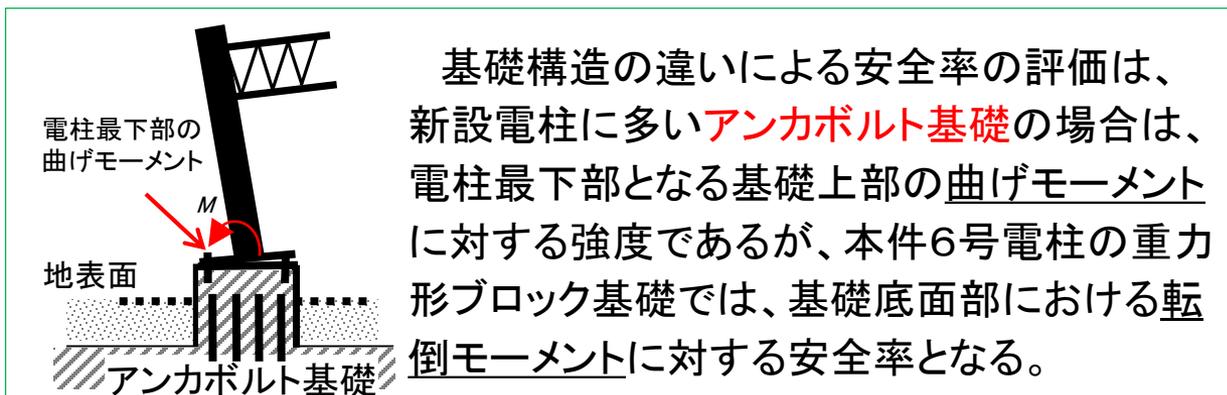
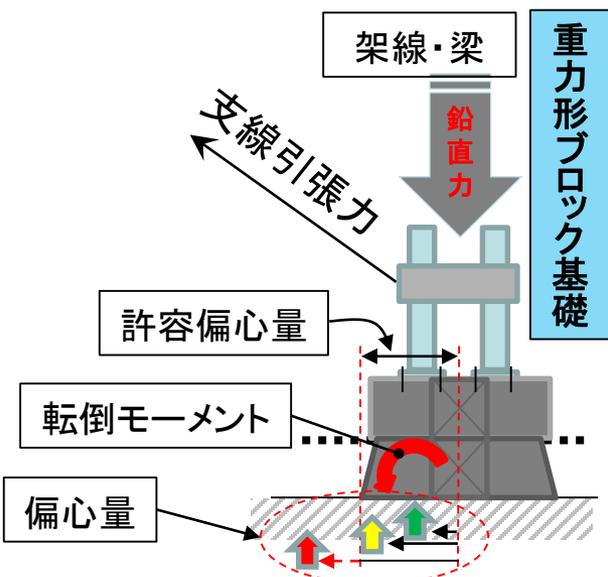
<P40>2.9.3.2

<P44>3.3.2

電柱基礎の安全率は、同社の電気設備実施基準で規定しているが、電柱の転倒により、基礎の構造が判明し、基礎に作用する転倒モーメントと鉛直力を計算により求め、安全率を確認したところ、規定上の2を下回っていた。(安全率計算は報告書のP40～P42に掲載)

また、平成27年3月ごろ、本件6号電柱上部の架線及び梁を撤去したことにより、偏心量は、基礎中心から基礎端部までの許容偏心量を超過し、安全率は1より小さくなり転倒の可能性が高い状態となっていた。

重力形ブロック基礎は、基礎の上部に掛かる架線及び梁等による質量が小さくなると、支線からの引張力による転倒モーメントに変化がなくても、偏心量が大きくなり、転倒に対する安全率が小さくなる特徴がある。



基礎構造の違いによる安全率の評価は、新設電柱に多いアンカボルト基礎の場合は、電柱最下部となる基礎上部の曲げモーメントに対する強度であるが、本件6号電柱の重力形ブロック基礎では、基礎底面部における転倒モーメントに対する安全率となる。

⇒地表面下の基礎構造が不明で、電柱下部に取り付ける支線の位置が地表面から高くなる場合は、基礎の構造を確実に把握した上で、安全率を確保しておくことが必要である。

3. 電柱の安全性の検証に関すること

<P24>2.5.2(6)③

<P45～P46 >3.3.3

平成23年当時、同社による安全性の確認は、本件6号電柱は国鉄時代に設置され基礎構造は不明であることから、基礎が電柱及び架線等から受けるモーメントに対して、どの程度安全性に余裕があるかは把握できていなかったが、**アンカボルト基礎のような高架構造物と確実に一体となっている基礎と同様と考えて**、支線を地表面から1.9mの位置に取り付けた場合でもP24に記述の検討により安全性が確保できると判断していた。

本件6号電柱の基礎構造は重力形ブロック基礎であり、当時、同社が行った安全性の判断は、基礎の構造が一般的に新設される電柱のようなアンカボルト基礎と同一という前提条件でなければ成り立たない判断であり、安全性の確認を行うための実態確認が不足していたものと考えられる。

したがって、同社が行った安全性の確認方法は不適切で、実際には必要な安全率は確保されていなかった。

さらに、結果として、安全率が2より小さい状況でインテ工事が継続されたのは、基礎構造は不明であったにもかかわらず、アンカボルト基礎の構造によらない場合を想定しなかったこと、また、架線及び梁等の質量が減少する工事の施工段階では、質量の減少により鉛直力が減少し、基礎の転倒に対する抵抗力が減少することを考慮しない一方で、曲げモーメントが減少するので、基礎に対しては安全率が増加する方向になると判断していたことが関与したものと考えられる。

⇒ 基礎に作用する鉛直力等が増減することが想定される工事を行う場合は、基礎の構造を確実に把握するか、想定し得る基礎構造を考慮し、安全性の判断を行う必要がある。

4. 電柱の撤去工事計画に関すること

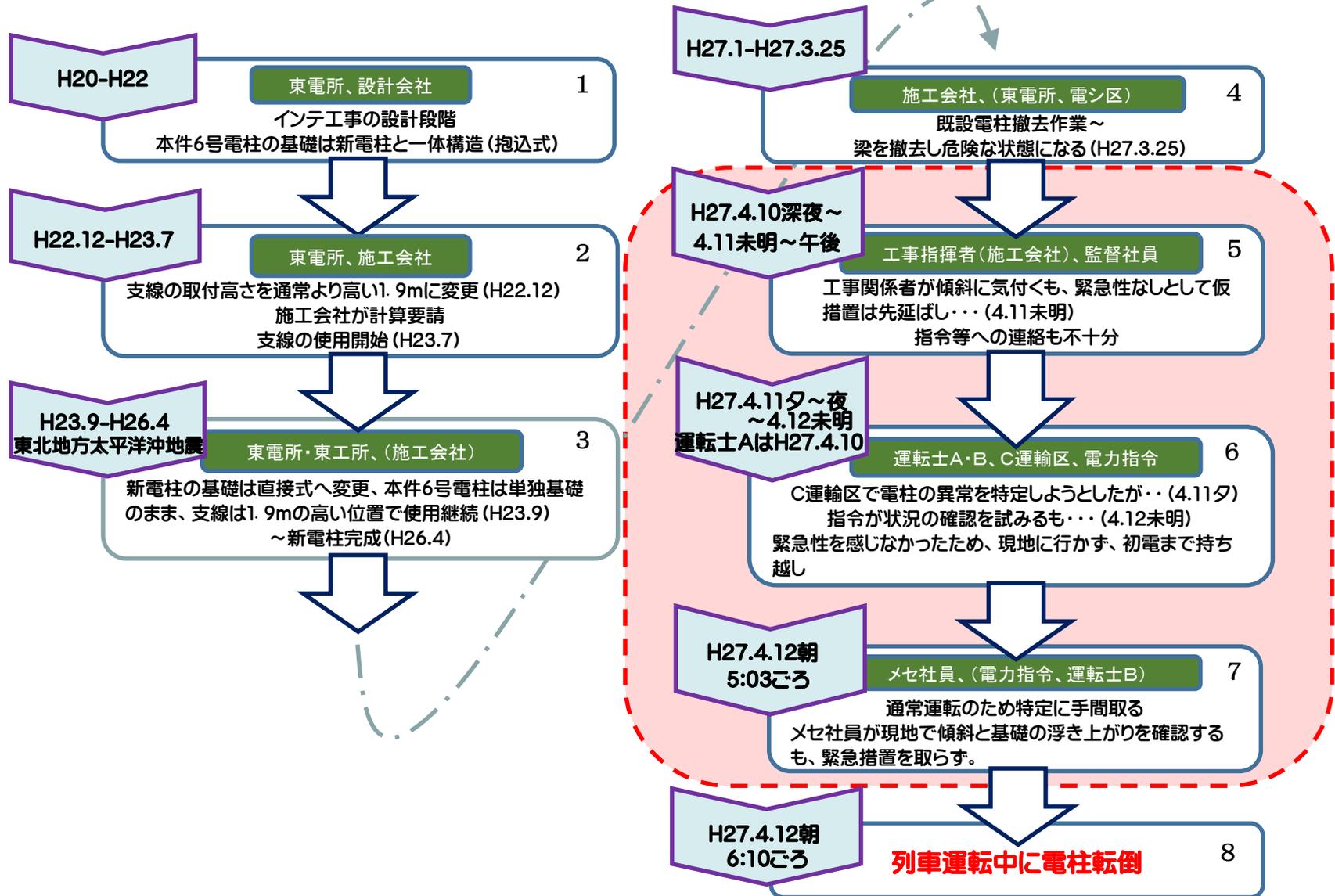
<P27>2.5.3(3)
<P47>3.4.2

本件6号電柱の撤去工事は、毎月開催する工程会議に設計及び施工関係者が集まり、翌月1か月分の工事内容及び工事工程の支障調整等の情報共有を行い、工事が円滑に進められるようにしていたものと考えられる。

同工程会議には、同社の設計担当者も出席していたが、本件6号電柱は平成23年当時、「**施工会社から安全性の確認を求められ、設計担当者が安全率の計算を行った**」という経緯に関する情報が共有されていなかったことから、本件6号電柱の支線の取付高さは標準的な工法「**仮設備設計施工マニュアル**」によらない施工であり、注意を要するという認識が生じなかったものと考えられる。

⇒ 工程会議は、工事工程の進捗状況管理だけの定型的な会議で終わらすことなく、上記のような施工上の注意を要する情報を共有し、標準的な工法を行っていない設備に対しては、**必要に応じ技術的な検討の場を別に設けるなど、所要の措置を行って、鉄道施設に対する施工の安全性を確保する仕組みが必要である。**

本重大インシデント発生までの経過



5. 施設異常に対する情報伝達に関すること 1 / 2

<P30～P31>2.5.5<P48>3.5.1

【シート15、No.5】

施工時に異常が発生した際の連絡体制として、「**異常発生時**又は**疑わしい事態**が発生したときは、**直ちに第一報を電力指令に連絡する**」よう整備されていた。

工事に立ち会っていた監督社員は、基礎の構造を正しく認識していなかったこと、及び同社の教育訓練において、過去に電柱が傾斜するなどの事例がなかったため、電柱の傾斜が異常と認識する知識を持ち合わせていなかったことから、電柱が倒れることを想定して関係箇所へ連絡することができなかったと考えられる

【シート9写真左】。

その結果、情報が電力指令等には前日に伝わらず、そのことが、異常に関する情報が運転士等から入った後に、指令等において適切な対応が取れなかったことに関与した可能性があると考えられる。

⇒ 過去に電柱の傾斜や転倒するなどの経験がなくとも、どの程度傾斜すれば危険であるか判断するための基準を整備する必要がある。

また、工事に立ち会う監督社員等は、施設に異常な事態又は疑わしい事態が発生したと感じた場合、指令など関係部署に必要な情報を確実に伝えるよう教育を行い、徹底すべきである。

5. 施設異常に対する情報伝達に関すること 2/2

<P6>2.1.2(4)<P49~P50>3.5.3, <P8>2.1.2(7) <P50>3.5.4

【シート15、No.6】

指令室内での情報伝達について、電柱転倒の前日、運用指令が現場の運転担当者から報告を受けた時点では、「**運転支障なし、キロ程不明**」であることから異常であるとの判断に至らなかったが、本重大インシデントにおいて、本件6号電柱は、建築限界の近傍にある列車の運行に供している設備の異常事象であったことを考えると、速やかに一斉伝達等により、同指令室内で情報を共有するとともに、電柱の傾斜という電力施設の異常事象であることから、指令間連絡は、情報の内容として電力指令に対し連絡するのが合理的であったものと考えられる。

⇒ 指令室内においては、状況を的確に判断し、迅速に対応することが望まれる。

【シート15、No.7】

施設の安全確認者は、当日の朝、本件6号電柱の基礎が浮き上がるような傾斜の状況を確認しているが、これ以上傾かないと判断した【シート9写真右】。

同社には、電柱がどの程度傾斜すれば転倒に至るか判断する目標又は基準が存在していないこと、今まで電柱の転倒という事象を経験していなかったことから、基礎が浮き上がるような電柱の傾斜という事象を目の当たりにしても、危険を察知することができなかったものと考えられる。

⇒ 本件6号電柱は、建築限界の近傍にある構造物であり、その異常は直ちに列車との接触等の危険に結びつくため、この種の設備の異常若しくは疑わしい事態等を感じた場合は、運行している列車を停止するための手配を優先することが必要である。

原因 1 / 2 <P57>

本重大インシデントは、電路設備のインテグレート架線工事に伴う電柱の撤去工事の過程において、列車の運行の用に供している電柱が傾斜し、また、傾斜したとの情報が複数の関係者に伝わったが、必要な措置が講じられなかったため、傾斜が進み、列車が運行する時間帯に線路上に転倒し、建築限界を大きく支障したことにより、発生したものと考えられる。

電柱が傾斜し、転倒に至ったことについては

同電柱が設置されていた重力形ブロック基礎は、電柱、梁(はり)及び架線等の質量による鉛直力により、同基礎の許容できる転倒モーメントが増減される構造であったことから、平成23年7月に、通常より高い位置(1.9m)で同電柱に取り付けられた支線の引張力により、水平方向の作用力による転倒モーメントが増加したことによって、同基礎の転倒に対する安全率が低下していたものと考えられる。

さらに、この状況において、同電柱の上部に取り付けられていた梁及び架線等が平成27年3月に撤去されたため、同基礎に作用する鉛直力が小さくなり、同支線の作用力による転倒モーメントは変化しなかったが、転倒に対する安全率が更に低下し、1以下になったものと考えられる。

このような事態を招いたことに対しては、同社において、本件6号電柱の基礎の構造を把握していない状態で、神田駅～秋葉原駅間において半数以上で使用しているアンカボルト基礎のようなより強固な構造だと思い込んで、安全率が十分であると誤って判断していたことが関与したと考えられる。

原因 2 / 2 <P57>

本重大インシデントは、電路設備のインテグレート架線工事に伴う電柱の撤去工事の過程において、列車の運行の用に供している電柱が傾斜し、また、傾斜したとの情報が複数の関係者に伝わったが、必要な措置が講じられなかったため、傾斜が進み、列車が運行する時間帯に線路上に転倒し、建築限界を大きく支障したことにより、発生したものと考えられる。

電柱が傾斜したとの情報が複数の関係者に伝わったが、必要な措置が講じられなかったことについては

- (1) 同工事において、過去に電柱が傾斜するなどの同様な経験がなかったことから、事態を危険側に判断することができなかったため、電柱の傾斜に気付いた時点で、早急な仮処置を行わなかったこと、
 また、異常時における連絡体制が整備されていたが、電力指令等の必要な関係各所への連絡が迅速に行われなかったこと、
- (2) 東京総合指令室内で、現場となる運輸区からは「運転に支障なし」の報告であったことから、誰もが緊急を要する異常であるとの認識に至らなかったこと、
 また、同指令室内の情報伝達は、運用指令の詳細な情報がそろってから施設指令へ報告するという慣例的な処理が、必要な関係部署への連絡の遅延につながったこと
 が関与したものと考えられる。

必要と考えられる再発防止策 1 / 2 <P58>

- (1) 地表面下の基礎構造が不明で、電柱下部に取り付ける支線の位置が地表面から高くなる場合、又は基礎に作用する鉛直力等の増減が想定される工事を行う場合は、基礎の構造を確実に把握した上で、電気設備実施基準において規定している安全率を確保すること。

- (2) 工程会議においては、本件6号電柱の支線の取付高さは標準的な工法によらない施工であるという認識を共有できなかったものと考えられる。よって、工程会議は、定型的な会議で終わらせることなく、上記のような施工上の注意点などの情報を共有し、必要に応じ技術的な検討の場を別に設けるなど、鉄道施設に対する施工の安全性を確保する仕組みとすること。

必要と考えられる再発防止策 2/2 <P58>

(3) 過去に電柱の傾斜や転倒などの経験がなくとも、どの程度傾斜すれば危険であるか判断するための基準を整備すること。

また、監督社員等の施設担当者が、施設に異常な事態又は疑わしい事態が発生したと感じた場合には、指令など関係部署に必要な情報が確実に伝わるようにすること。

(4) 本件6号電柱の傾斜は、建築限界の近傍にある設備の異常事象であったことを考えると、東京総合指令室においては、一斉伝達等により、同指令室内で情報を共有するとともに、状況を的確に判断し、異常事象に迅速に対応すること。

また、現地での安全確認に際しては、建築限界近傍の構造物に異常又は疑わしい事態等を感じた場合は、運行している列車を停止させるための手配を優先すること。

以 上