

平成 22 年 12 月 13 日

## 初台南出口付近案内看板落下事故調査委員会の報告

初台南出口付近案内看板落下事故調査委員会が終了しましたので、委員会審議結果及び委員会からの提言を受け弊社が実施する再発防止策について報告します。

### 1. 事故概要（図-1～3）

- ・ 平成 22 年 7 月 16 日（金）午前 2 時 45 分頃、首都高速中央環状線山手トンネル（外）初台南出口付近において、内照式案内看板が本線上に落下。
- ・ 案内看板取付け用の鉄棒を固定していた打込式ピン 20 本が全て引抜けていた。

### 2. 打込式ピンの概要（図-4）

- ・ 打込式ピンは、ダクタイル鋳鉄製のトンネル天井に、直径 4mm、深さ 7mm の下穴を明けた後、直径 4.5mm のステンレス製のピンを、鋸打ち機により 4.5mm 以上の深さまで打込み、固定。

### 3. 事故調査委員会

- ・ 事故発生の原因調査と復旧構造検討のため、「初台南出口付近案内看板落下事故調査委員会（委員長：池田尚治横浜国立大学名誉教授）」を設置、7 月 22 日に第 1 回委員会、8 月 30 日に第 2 回委員会、10 月 18 日に第 3 回委員会、12 月 7 日に第 4 回委員会（最終）を開催。

### 4. 委員会審議結果

#### <案内看板落下の発生原因>

- ・ メーカーが実施した打込式ピンの引抜き試験結果をもとに設計、施工を行ったが、実際に現地で施工された打込式ピンの引抜き抵抗力<sup>1)</sup>にはばらつきがあり、打込式ピンに作用する引抜き力を下回るものが存在した。

#### <委員会からの提言>

- ・ トンネル内に設置する案内看板等の取付け構造においては、安全な構造形式とした上で、さらに一部の不具合によって全体が落下するなどの重大事故に至らないよう、設計上の配慮を行う。
- ・ 設計にあたっては、現場の施工条件を適切に考慮し、使用する材料や構造の要求性能を明らかにした上で、必要な品質を確保する。特に新しい材料や構造を採用する際には、強度発現のメカニズムや力学的特性を十分考慮した設計とする。
- ・ 施工にあたっては、設計において必要とした要求性能や品質等が満足される施工が行われることを確認できるよう品質管理計画を作成した上で、施工の各段階（材料受入れ時、施工前、施工中、施工後）で適切な品質管理及び検査（試験施工、自主検査、受入れ検査等）を必ず実施する。

## 5. 委員会審議内容と復旧工事

### ＜落下した打込式ピン及びピン取付け部の調査結果＞（図-5）

- ・ 落下は、案内看板取付け用の鉄棒をトンネル天井（ダクティル鑄鉄製セグメント）に固定していた 20 本の打込式ピンが全て引抜けたために発生。
- ・ 打込式ピン全 20 本中 10 本を回収、打込式ピンの破断、変形はなし。また、形状、寸法はメーカー規格のとおり。
- ・ 打込式ピン全 20 本が引抜けた後の穴の調査から、打ち忘れ、穴径の過大、穴深さの過少については少なくとも確認できなかった。

### ＜打込式ピンの現地引抜き試験及び室内引抜き試験結果＞（図-6、7）

- ・ 山手トンネル建設時に施工された打込式ピンの現地引抜き試験では、打込式ピンの引抜き抵抗力<sup>1)</sup>にばらつきがあり、所定の引抜き抵抗力<sup>2)</sup>を下回るものが存在。
- ・ 試験室内で新たに施工した打込式ピンの引抜き試験では、ほとんどの試験体の引抜き抵抗力が、メーカーが過去に実施した打込式ピンの引抜き試験における引抜き抵抗力の平均値を下回った。

### ＜打込式ピン 1 本あたりに作用する引抜き力の計算結果＞（図-8）

- ・ 打込式ピン 1 本あたりに作用する引抜き力は、所定の引抜き抵抗力の約 3 / 4 であることを確認。

### ＜案内看板の復旧構造＞（図-9）

- ・ 復旧構造は、案内看板をトンネル天井にボルトで固定、万一ボルトが損傷しても落下には至らないよう落下防止ワイヤーを設置。

### ＜復旧工事＞（図-10～12）

- ・ 落下した内照式案内看板は、委員会で審議した復旧構造を用いて、12 月 5 日に復旧完了。
- ・ 同様な構造であるため撤去した他の看板 22 基は、同様の復旧構造で来年 2 月までに復旧完了の予定。
- ・ 打込式ピンを用いているトンネル内施設用支持金物、耐火パネルについては、案内看板と構造が異なること、また、全数点検を実施済みであることから、落下の危険性はないものと判断しているが、一層の安全性、信頼性を確保するため、来年 1 月より順次補強を実施する予定。

## 6. 弊社が実施する再発防止策

- ・ トンネル内付属物取付け構造の設計においては、本委員会で審議された復旧構造を基本に、多面的な安全性検討を踏まえた設計を行う。
- ・ 新材料等を採用する際に実施する、設計、施工における品質確保のための方策について、弊社が行うべき事項、工事請負者が行うべき事項をそれぞれ定める。
- ・ 上記再発防止策が確実かつ継続的に実施されるよう、設計、施工の品質管理を統括する部署において、定期的にフォローアップを行う。

以 上

<sup>1)</sup> 引抜き抵抗力：ピンの引抜きに対し抵抗する力、引抜き試験において示された最大値

<sup>2)</sup> 所定の引抜き抵抗力：メーカーが実施した打込式ピンの引抜き試験結果をもとに設定した、案内看板取付け部の設計で使用した値

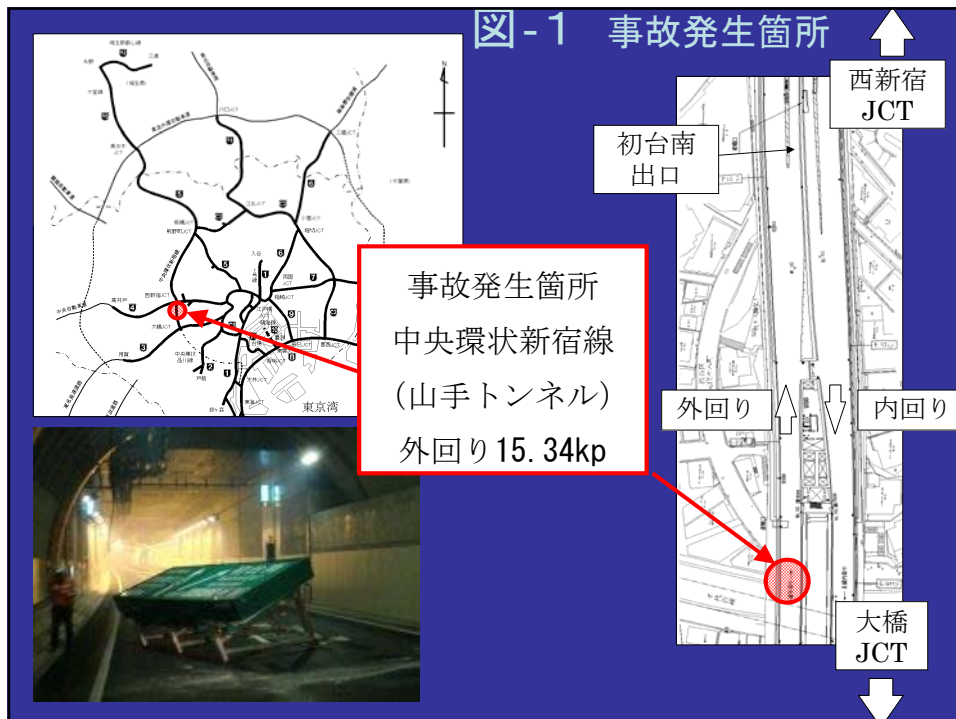
お問い合わせ先

首都高速道路株式会社	保全・交通部	点検・保全計画グループ	TEL 03-3539-9483
	総務・人事部	広報室	TEL 03-3539-9257

# 初台南出口付近案内看板落下事故 調査委員会の報告

首都高速道路(株)

平成22年12月13日



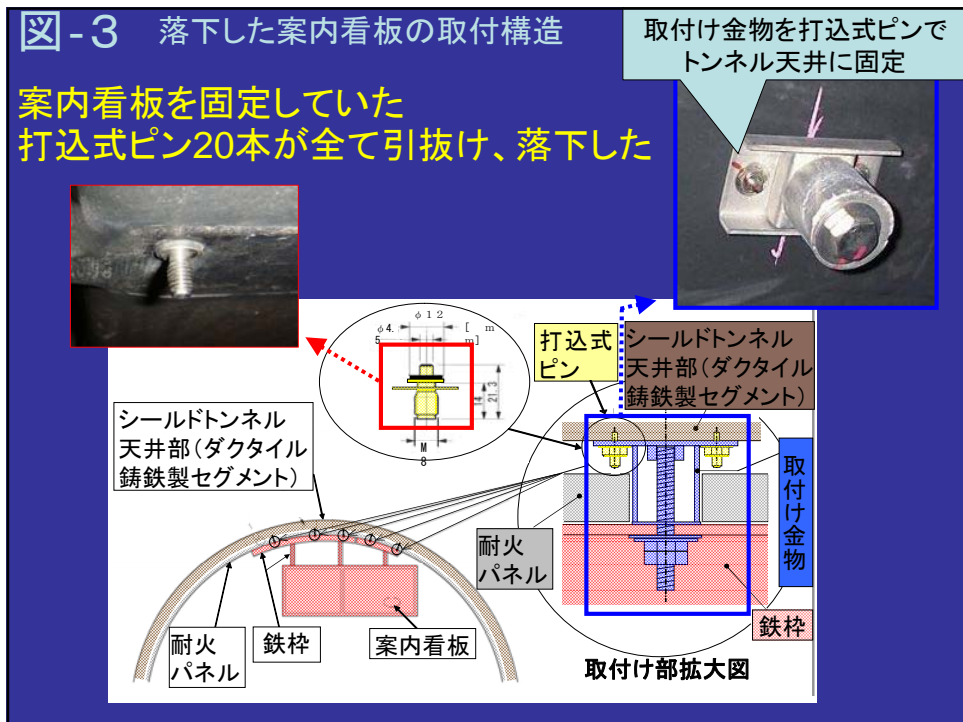
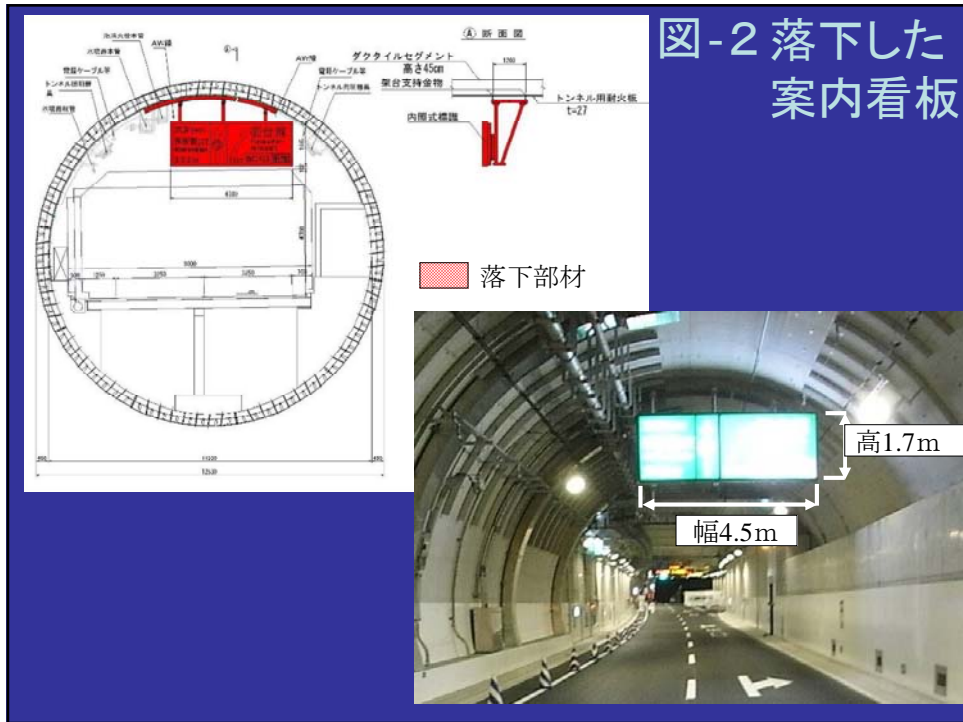
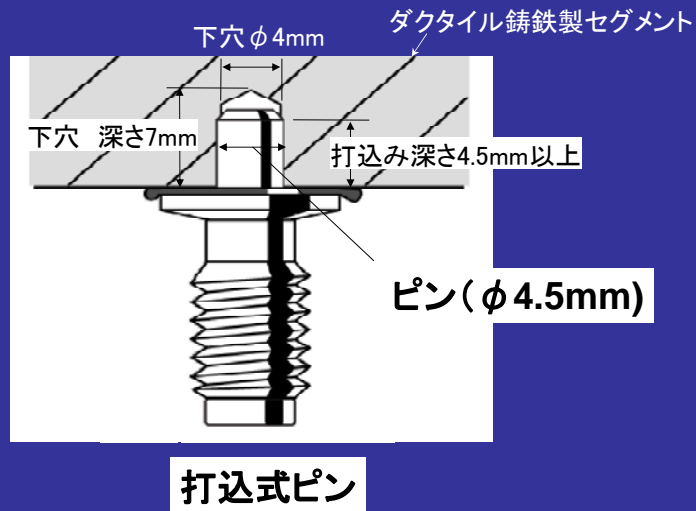


図-4 打込式ピンの概要



打込式ピン

「初台南出口付近案内看板落下事故調査委員会」

<委員会開催状況>

第1回委員会:7月22日      第3回委員会:10月18日  
 第2回委員会:8月30日      第4回委員会:12月 7日

<委員名簿>

委員長	いけだ しょうじ 池田 尚治	横浜国立大学名誉教授
副委員長	ふじの ようぞう 藤野 陽三	東京大学大学院工学系研究科 社会基盤学専攻教授
委員	くまい しんじ 熊井 真次	東京工業大学大学院総合理工学研究科 材料物理学専攻教授
	ながい まさつぐ 長井 正嗣	長岡技術科学大学工学部 環境・建設系教授
	たまこし たかし 玉越 隆史	国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究部 道路構造物管理研究室長

### ＜案内看板落下の発生原因＞

- ・メーカーが実施した打込式ピンの引抜試験をもとに設計・施工を行ったが、実際に現地で施工された打込式ピンの引抜き抵抗力※にはばらつきがあり、打込式ピンに作用する引抜き力を下回るものが存在した。

※ 引抜き抵抗力: 打込式ピンが引抜きに対して抵抗する力  
(引抜き試験において示された最大値)

### ＜委員会からの提言 ～再発防止～＞

#### ＜トンネル内に設置する案内看板等の取付け構造＞

- ・安全な構造形式
- ・一部の不具合で重大事故に至らないよう設計上配慮

#### ＜設計における品質の確保＞

- ・現場の施工条件を適切に考慮
- ・要求性能の明確化
- ・強度発現のメカニズムや力学的特性を十分考慮  
(特に新しい材料等)

#### ＜施工における品質の確保＞

- ・品質管理計画の作成
- ・施工の各段階で適切な品質管理及び検査を実施  
(設計時に必要とした要求性能や品質を確保)

図-5 落下した打込式ピン及びピン取付け部の調査結果

- ・打込式ピンに、破断、変形はなかった
- ・打ち忘れ、穴径の過大、穴深さの過少はなかった

落下した案内看板  
をトンネル天井に  
固定していた  
打込式ピン20本

【ピンが抜けた後の穴の調査】

- ・打ち忘れなし
- ・穴径の過大なし
- ・穴深さの過少等なし

- ・20本全てが抜けていた
- ・20本中10本を回収

【打込式ピンの調査】

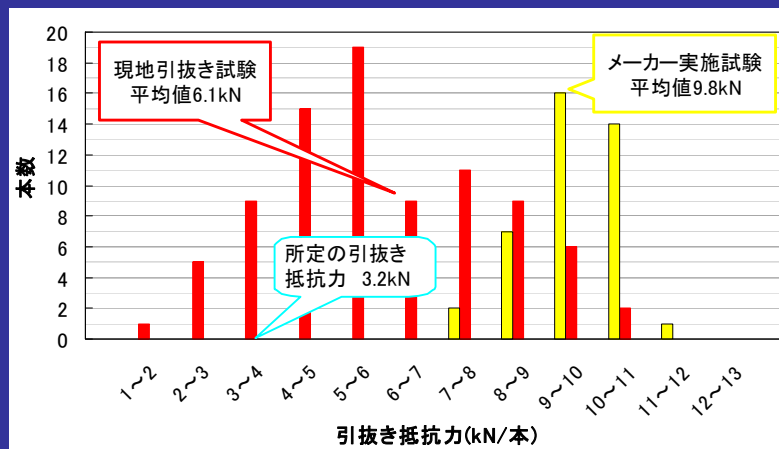
- ・破断、変形なし
- ・形状、寸法はメーカー規格どおり



図-6 打込式ピンの現地引抜き試験結果

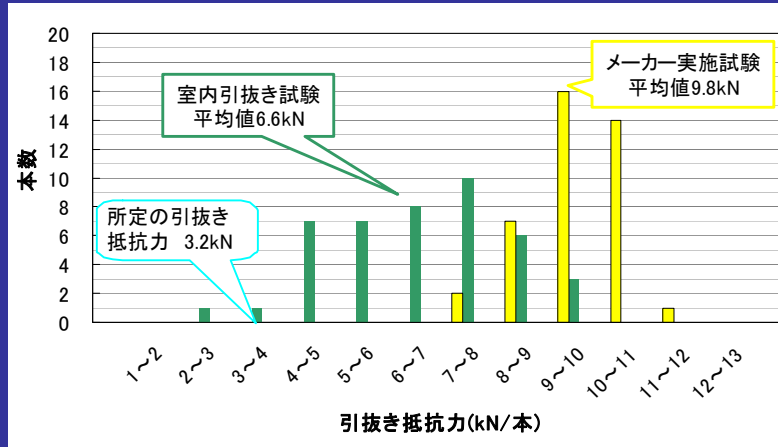
現地引抜き試験※結果は、メーカー実施試験と比較し、  
平均値:低い ばらつき:大きい

※山手トンネル建設時に施工された打込式ピン(ダクタイトル鑄鉄製セグメントに打鉋されたもの)の現地引抜き試験



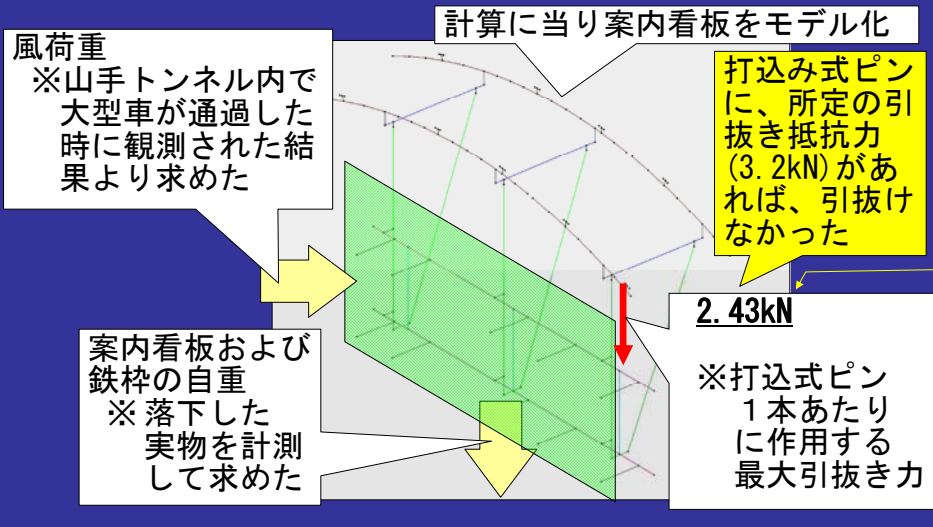
## 図-7 打込式ピンの室内引抜き試験結果

室内引抜き試験※結果では、ほとんどの試験体の引抜き抵抗が、メーカー実施試験の平均値を下回った  
 ※試験室内で新たに施工した打込式ピン(ダクタイル鑄鉄板に打鋦したもの)の引抜き試験



## 図-8 打込式ピン1本あたりに作用する引抜き力の計算結果

打込式ピン1本あたりに作用する引抜き力は、  
**所定の引抜き抵抗(3.2kN)の約3/4であった。**

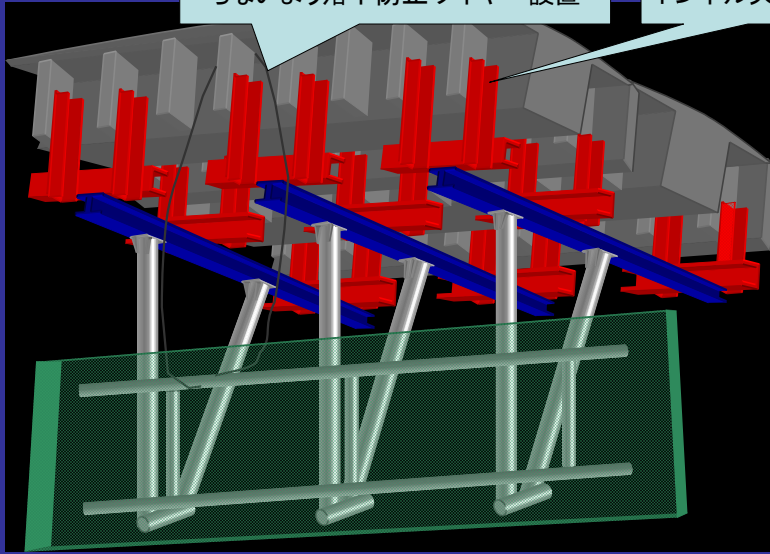




## 図-9 案内看板の復旧構造

万一ボルトが損傷しても落下には至らないよう落下防止ワイヤー設置

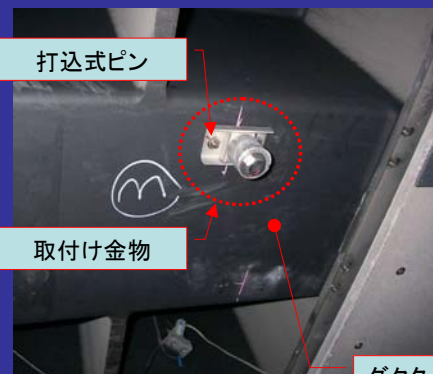
ボルト構造でトンネル天井に固定



## 図-10 復旧工事

委員会で審議した復旧構造で復旧

【落下した取付構造】



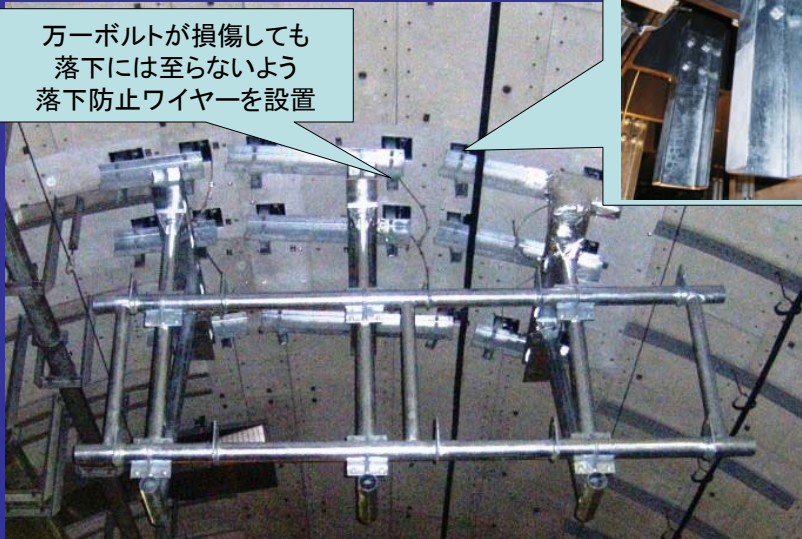
【復旧構造】



## 図-11 復旧工事

委員会で審議した復旧構造で復旧

万一ボルトが損傷しても  
落下には至らないよう  
落下防止ワイヤーを設置



ボルト構造で  
トンネル天井に固定



## 図-12 復旧工事

- ・ 落下した案内看板は、委員会で審議した復旧構造で12月5日に復旧完了
- ・ 同様な構造であるため撤去した他の看板類22基は、同様の復旧構造で来年2月までに復旧完了予定
- ・ 打込み式ピンを用いているトンネル内施設用支持金物、耐火パネルは、案内看板と構造が異なること、また、全数点検実施済みであることから、落下の危険はないものと判断しているが、来年1月より順次補強を実施する予定



## ＜弊社が実施する再発防止策＞

- ・トンネル内付属物取付け構造の設計においては、本委員会で審議された復旧構造を基本に、多面的な安全性検討を踏まえた設計を行う。
- ・新材料等を採用する際に実施する、設計、施工における品質確保のための方策について、弊社が行うべき事項、工事請負者が行うべき事項をそれぞれ定める。
- ・上記再発防止策が確実かつ継続的に実施されるよう、設計、施工の品質管理を統括する部署において、定期的にフォローアップを行う。

平成22年7月16日

## 中央環状線（外回り）初台南出口付近の内照式案内看板の落下について

平成22年7月16日（金）2時45分ごろ、中央環状線（外回り）初台南出口付近において、内照式案内看板（幅4.5m×高さ1.7m×奥行き0.55m 重さ1.6t（標識0.8t・取付金具0.8t））が本線上に落下する事故が発生しました。

この事故により、中央環状線（外回り）（大橋ジャンクション～西新宿ジャンクション間）は通行止を行い、安全確認後、通行を再開しております。

当社といたしましては、二度とこのような事故を起こさないよう、再発防止に努めてまいります。

発生日時：平成22年7月16日（金）2時45分

発生場所：中央環状線（外回り）初台南出口付近（東京都渋谷区元代々木町）

発生原因：調査中

人身被害：なし

通行への影響：渋滞なし（発生から5時間通行止め）

## ■お問い合わせ先：

首都高速道路株式会社

保全・交通部 点検・保全計画グループ

TEL 03-3539-9483

総務・人事部 広報室

TEL 03-3539-9257





平成 22 年 7 月 20 日

**中央環状線初台南出口付近案内看板落下事故における調査報告について**

首都高速道路株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役会長兼社長：橋本 圭一郎）は、平成 22 年 7 月 16 日（金）2 時 45 分ごろ発生した首都高速中央環状線初台南出口付近案内看板落下事故について、中央環状線大橋ジャンクション～西新宿ジャンクション間を同日 21 時から翌 5 時まで、西新宿ジャンクション～熊野町ジャンクション間を 7 月 17 日（土）21 時から翌 5 時まで、通行止めにして、緊急点検を行いました。

点検結果は、下記 2 のとおりです。

また、原因調査と復旧構造検討のため、下記 3 のとおり、調査委員会（委員長池田尚治〔横浜国立大学名誉教授〕）を設置することとしました。

皆様には、通行止め等によりご迷惑をおかけしましたが、引き続き、ご理解、ご協力をよろしくお願い致します。

**1. 落下した案内看板の概要**

- ・設置場所：渋谷区元代々木町
- ・規格：内照式案内看板（幅 4.5m×高さ 1.7m×奥行き 0.55m 重さ 1.6 t）
- ・取付け構造：取付け用の鉄枠を介してシールドトンネル天井部に鉸（打込式ピン）で固定

**2. 点検結果****①落下した案内看板**

- ・点検日時：7 月 16 日（金）21 時～翌 5 時（大橋～西新宿間通行止）
- ・点検結果：取付け用の鉄枠とトンネルを接合する鉸（全 20 本）がすべて引き抜けていることを確認

**②その他の案内看板****○中央環状線 大橋ジャンクション～西新宿ジャンクション間**

- ・点検日時：7 月 16 日（金）21 時～翌 5 時（通行止）
- ・点検方法：接近目視及び揺らしによる取付け部のゆりみ、がたつき、その他異常の有無の確認

点検箇所	対象数	点検結果
内照式案内看板	13 基	異常なし。念のため落下した案内看板と同じ取付け構造を有する 2 基を撤去
内照式案内看板以外で落下した案内看板と同じ取付け構造を有するもの	10 基	異常なし。念のため全数（10 基）を撤去

**○中央環状線 西新宿ジャンクション～熊野町ジャンクション間**

- ・点検日時：7 月 17 日（土）21 時～翌 5 時（通行止）
- ・点検方法：大橋ジャンクション～西新宿ジャンクション間の点検方法に同じ

点検箇所	対象数	点検結果
落下した案内看板と同じ取付け構造を有するもの（内照式は無し）	10 基	異常なし。念のため全数（10 基）を撤去
上記以外の大型案内看板	37 基	異常なし。

**3. 調査委員会の概要**

名称：初台南出口付近案内看板落下事故調査委員会（仮称）

委員長 池田 尚治 横浜国立大学名誉教授  
副委員長 藤野 陽三 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻教授  
委員 長井 正嗣 長岡技術科学大学工学部環境・建設系教授  
玉越 隆史 国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部  
道路構造物管理研究室長

開催日：7 月 22 日（木）予定

※第 2 回以降の開催日は、委員会の審議により決定

その他：調査委員会の最終結果については、公表予定

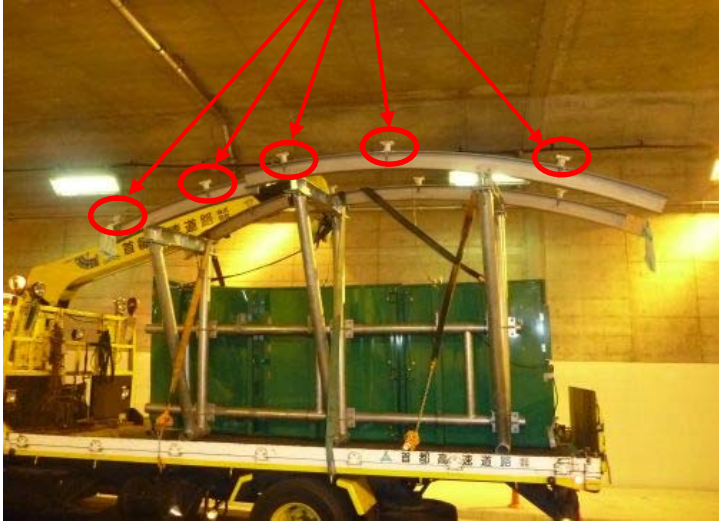
**お問い合わせ先**

首都高速道路株式会社 保全交通部 点検・保全計画グループ TEL 03-3539-9483  
総務・人事部 広報室 TEL 03-3539-9257



# 落下した案内看板の取付け構造写真

案内看板側取付け部



【落下した案内看板】

案内看板側取付け部鋲挿入穴



【案内看板側取付け部】

鋲挿入穴



【シールドトンネル天井側取付け部】



【引き抜けた鋲(打込式ピン)】

