

台風18号により被災した
地下鉄東西線の災害対応に係る総括について
(平成25年9月16日被災)

平成26年3月
交 通 局

目 次

1 事案の概要	1 ページ
2 被害状況	1 ページ
3 時系列による検証と今後の対策	3 ページ
4 原因分析と対策	10 ページ
5 お客様からの声	13 ページ
6 まとめ	14 ページ
(資料1) 御陵駅浸水事案における時系列の対応状況	15 ページ
(資料2) 安祥寺川の氾濫箇所及び泥水の流入経路	18 ページ

1 事案の概要

台風18号による大雨により、山科駅西方を流れる安祥寺川が溢れ、平成25年9月16日未明、15,600トンもの大量の泥水が山科駅と御陵駅間のトンネル及び御陵駅に流入した。これにより、六地蔵駅～太秦天神川駅間の直通運転ができなくなったため、9月16日の始発から、六地蔵駅～小野駅間と烏丸御池駅～太秦天神川駅間で折り返し運転を実施した。

災害発生直後から、全庁体制はもとより、関係機関と民間業者の総力を結集し、西日本一円から調達した30台の大型ポンプを稼働させ、延べ1,300名以上の人員を現場に投入し、昼夜を問わず作業を行った結果、発生4日目の9月19日21時30分から運行を再開することができた。

なお、京阪京津線については、東西線の運行再開後もしばらく運休が続き、最終的に東西線、京阪京津線のダイヤが全面復旧したのは、9月30日の始発からとなった。

2 被害状況

(1) 被害内容

大量の泥水が地下鉄線内に流入したことに伴い、御陵駅から東に向かう4本のトンネル部が約600メートルにわたって浸水した。また、御陵駅においても、地下3階のプラットフォーム下50センチまで浸水した。

これにより、電車線や信号設備をはじめ、トンネル内の全ての設備が水没したため、トンネル照明器具(68台)作業用コンセント箱(18個)、ATC現場機器(4組)、列車接近警報設備(6箇所)、非常通報・沿線電話(12台)、列車無線結合器(4個)等の各設備機器や電力用・通信用ケーブル(延約800m)が損傷した。

御陵駅 地下3階 4番のりば軌道部分 (撮影：9月16日早朝)



水没した御陵～山科駅間のトンネル (撮影：9月18日夕方)



(2) 被害額の見込み

292百万円

(内訳)

- ・ 御陵駅及び御陵駅～山科駅間のトンネルに15,600トンもの泥水が流入、浸水したため、復旧作業として、排水及び泥の除去、清掃、機器の点検・補修、部品交換等を実施した。(228百万円)
- ・ 浸水に伴い、9月16日～19日まで、東西線小野・烏丸御池駅間の運行ができなくなったため、お客様の足を確保するため、振替輸送及び代行バスの運行を行った。(19百万円)
- ・ 上記の4日間の部分運休に伴い、運輸収入が減収となった。
(45百万円)

※被災箇所は京阪電鉄との共同使用部分であり、協定に基づき費用の分担を行う。

3 時系列による検証と今後の対策

(別紙参照 資料1「御陵駅浸水事案における時系列の対応状況」)

(1) 初動対応(異常事態の発見～部分運休による運行開始)

ア 災害発生前の体制

- ・ 本市地下鉄では、従来から、運転指令、乗務区、各駅及び両線の保守関係職場は、翌日の業務や不測の事態等に備え、必要な職員を泊り勤務とする体制としている。
- ・ また、烏丸線・東西線各保守事務所において、防災に備えた施設の監理・監視を24時間体制で委託して実施している。
- ・ これに加え、被災当日は、前日の9月15日に大雨洪水警報が発表されたことに伴い、1号体制のもと、当務者は警戒態勢、管理職員は緊急時に備える体制としていた。

イ 浸水現場の排水処理施設

- ・ 京阪京津線の地下鉄への乗入口の地上部に、京阪電鉄側で雨水を処理するための排水ポンプを設置していた。これは、1時間当たり288トンの排水能力を有しており、50年に1度と言われる1時間当たり70mmの雨量でも対応可能な構造である。一方、今回の事案当日の降雨量は、1時間当たり最大36mm（京都市消防局発表の山科区西野の降雨量データ）であった。
- ・ 地下鉄トンネルの最深部に、湧水処理のため、1時間当たり108トンの排水能力を有する排水ポンプを設置していた。

(検証結果)

- ・ 大雨時に対応する人員体制は準備できていた。
- ・ 鴨川・高瀬川の氾濫による浸水対策をはじめ、ハザードマップに基づき、駅出入口からの浸水に対する備え[※]はしていた。
- ・ また、京阪京津線の地上からの乗入口からの雨水の流入についても、排水ポンプを設置して備えていた。
- ・ しかし、河川の水が溢れ、線路を伝って京津線の乗入口から大量の泥水が流れ込み、駅やトンネルに浸水するような事態は想定できていなかった。
- ・ トンネル最深部の排水ポンプは、想定していない大量の浸水により電源部が水没した。
- ・ もう一方の当事者である京阪電鉄も、このような事案想定ができておらず、対応策を持ち合わせていなかった。

※ 駅出入口からの浸水に備え、各駅には土のうを配備、六地蔵駅や石田駅など水位が高くなると予想される出入口には止水板を設置。9月15日夜には、鴨川の氾濫に備えて三条京阪駅、京都市役所前駅に応援者を配置し警戒巡視を実施、石田駅、六地蔵駅は当務者により警戒巡視を実施。

(今後の対策等)

- ・ 今回の事案の箇所である京阪京津線の乗入口については、京阪電鉄との綿密な連携のもと、大雨時の重点警戒箇所と位置づけ、災害に備える。
- ・ また、御陵駅と同じく地上からの乗入口がある烏丸線竹田駅についても、同じく重点警戒箇所として、災害に備える。

ウ 異常事態の発見・職員参集

- ・ 東西線の排水、排煙等の施設の監理・監視を委託している業者が、警報機の作動に基づき、9月16日2時15分に御陵東中間ポンプ所排水槽への浸水を確認した。これを機に各方面への連絡、調査を開始した。
- ・ 同日3時25分に、委託業者から連絡を受けた交通局技術職員が御陵東中間ポンプ所に急行し、浸水の状況を確認、機械・設備の保守委託業者にポンプの手配等を依頼した。その後、関係職員を非常招集した。
- ・ 同日5時15分（東西線始発）から六地蔵～小野間、烏丸御池～太秦天神川間での折り返し運転を開始した。（当初は30分間隔、その後20分間隔で運転）

（検証結果）

- ・ 施設の異常を知らせる監視システムは正常に作動し、委託事業者は速やかに行動し、異常事態を把握、交通局への連絡ができた。
- ・ 異常事態の把握後、直ちに職員を招集し（午前3時40分）、復旧に向けた体制を整えていくことができた。3号体制の発令（午前5時05分）に先んじて体制を整え、復旧に取りかかることができたものであり、交通局の緊急連絡体制は有効に機能した。

なお、交通局全体の職員の参集状況は以下のとおりである。

【参考：職員参集状況】（京都市交通局 9月15日時点在籍人員 1,386人）

◎15日19時15分	1号体制発令時点	86人	6.2%
◎16日 5時05分	3号体制発令時点	335人	24.2%
◎16日 6時	現在参集状況	415人	29.9%
◎16日 9時	現在参集状況	662人	47.8%

- ・ 泊り勤務者や参集した職員により、速やかに運行不能箇所の特定、関係施設の安全確認、臨時ダイヤ調整等を行い、16日始発から東西線における部分運行（六地蔵～小野、烏丸御池～太秦天神川）を開始できた。
- ・ また、緊急連絡網により参集した技術職員により、被災現場である御陵駅において、技術長を先頭とする復旧対策チームを編成し、対策にとりかかることができた。
- ・ 私鉄やJRが不通となっている状況下では、職員の居住場所によっては、速やかな参集が困難であった職員も多かった。

（今後の対策等）

- ・ 非常時の連絡体制の再確認を行う。
- ・ 泊り勤務者を含め、参集可能な人員による役割分担・参集場所等の再確認を行う。

エ 今回事案に関する情報発信

- ・ 被災当初の市民への情報発信は、16日早朝よりマスコミへの情報提供、ホームページ及び全駅での掲示など、東西線の部分運休について周知を図った。

(検証結果)

- ・ 16日5時30分には、部分運休についてマスコミへの情報提供は行ったものの、ホームページにおける情報発信は、16日7時であった。
- ・ また、マスコミ、インターネットへの情報発信は4日間で26回（広報発表10回、ホームページ16回）と、適宜実施していたが、排水作業の目途がなかなか立てられず、被災状況の把握や運転再開の目途の発表が、速やかに発信できなかった。
- ・ 駅出入口には、速やかに部分運休の掲示をするよう努めたものの、交通局が管理していない出入口まで手が回らなかったことや掲示物そのものがわかりにくいものであったことから、改札口でようやく運休を知る方がおられる等、反省するべき点が多くあった。

(今後の対策等)

- ・ マスコミへの適時適正な情報発信に努める。
- ・ 京都市の情報発信ツールの活用方法を前もって明確に定める。
- ・ 交通情報をネット配信している事業者の活用などを図る。
- ・ 運休時の駅での掲示場所、内容等を前もって明確に定める。
- ・ 後方部隊により、被災現場、運輸現場への適切なフォローを行うことにより、各部署の情報共有と連携を図り、きめ細やかな情報発信を図る。

(2) 運転再開に向けた復旧作業

<全庁及び民間業者の総力を結集した復旧作業>

- 16日の浸水確認以降、早期に排水作業を行うべく、消防局への応援要請を含め、ポンプの調達に奔走した。京阪電鉄の協力も得て、大手ゼネコンなどを通じ、西日本一円から最終30台のポンプを調達し、稼働させた。

京阪電鉄手配	16台
交通局手配	12台
消防局手配	2台

- また、交通局職員165人を含む、延べ1,351人の人員を現場に投入し、昼夜を問わず復旧作業を行った。

交通局	165人
消防局	282人
民間業者	904人

- その結果、被災から4日目の19日16時45分によりやく排水が完了した。
- その後、機器の点検、必要な修理、試運転の実施など、十分に安全を確認し、同日、21時30分から運行を再開することができた。

(検証結果)

- 河川の水が線路伝いにトンネル内に流れ込むような事態は、想定できていなかった。
- また、膨大な浸水規模の把握に時間を要したため、大規模な大型ポンプ及び電源設備の必要台数を速やかに把握することができず、初期段階ではポンプを手配する範囲を西日本一円まで広げることができなかった。
- 更に、市内の交通渋滞とも相まって、大型ポンプによる作業開始が16日の15時30分からとなった。
- 以後、順次、ポンプの調達数を増やしたが、排水に必要なポンプは大規模な工事現場にしかないような大型ポンプであったことから、台数確保に苦労した。
- 復旧を優先する必要があったため、原因の究明、把握が遅れた。

(今後の対策等)

- もしもの時に備えて迅速に大型ポンプ、電源、ホースを手配できるよう、大手ゼネコンとの災害協定の締結を行う。

(3) 振替輸送、代行バスの確保

<地下鉄が運行不能の場合の備え>

- ・ 本市地下鉄が運行不能になった場合に備えて、J R西日本、京阪電鉄、近鉄、市バス、京阪バス、京都バスと振替輸送の協定を締結している。

ア 振替輸送

- ・ 16日については、協定に基づき、該当する各社局に振替輸送を依頼したものの、それぞれの社局自体の運行がままならない状況であり、市バスのみ振替輸送を行った。
- ・ 17日以降は、関係するJ R西日本、京阪電鉄、近鉄、京阪バス、市バスでの振替輸送を実施した。

イ 代行バスの運行

- ・ 振替輸送は、不通区間である小野～烏丸御池間を直接結ぶものではないことから、急ぎよ、地下鉄小野～烏丸御池間の各駅を結ぶ運行を確保するため、代行バスの運行を行うこととした。
- ・ 16日については、各バス会社も乗務員やバス車両が確保できず、ヤサカ観光バスによる2両のみの運行となった。翌17日には、地下鉄の始発時間から、京阪バス5両による代行輸送を開始した。(19日には京阪バス8両に増車)
- ・ 代行バスの不足を補うため、17日11時20分からは、近畿運輸局京都運輸支局の了解を得て、市バス車両を活用し、代行バスの運行を開始した。市バスの通常運行を確保しつつ、非番の運転士の総動員及び市バス車両のフル回転により、30両を投入し、市民の足の確保に全力を挙げた。

(検証結果)

- ・ 事前の予測と協議ができていなかったことから、市バスのフル活用を被災後速やかに行うことができなかった。
- ・ また、事前の情報発信、各乗り場における案内も、職員を最大限動員したものの、結果として十分なものとは言えなかった。特に平日初日の17日は混乱を招いた。
- ・ 何より、地下鉄の輸送力をバスで代替することは到底難しく、交通渋滞とも相まって、各駅では長蛇の列ができ、お客様に大変ご負担をおかけした。
- ・ 鉄道間の振替輸送について、六地蔵から市内中心部へのルートは、J R線経由でしか設定していなかったが、京阪線経由のご要望も多かった。

(今後の対策等)

- ・ もしものときに備えて、代行バスの速やかな確保ができるように、各バス会社との連携を強化する。市バスによる代行バスの運行についても、今回のスキームをベースに確立を図る。
- ・ 情報発信については、スピード感と分かりやすさを工夫し、各乗り場における案内等については、18日から実施した案内要員のゼッケン着用など、お客様目線での対応方法について、マニュアルを策定する。
- ・ 六地蔵から市内中心部への鉄道間の振替輸送で、新たに京阪線を利用できるよう、協定を見直す。

4 原因分析と対策

(1) 原因分析

- ・ 今回の事案の原因は、台風による大雨の影響に加え、山科駅西方を流れる京都府が管理する安祥寺川の水が道路上に溢れ、京阪京津線の線路を伝い、地下鉄への乗入口から15,600トンもの大量の泥水が山科駅と御陵駅間のトンネルに流入したことである。
- ・ 交通局では、乗入口から水が流入したことはわかっていたものの、根本原因までは把握していなかったが、9月24日に開催した京阪電鉄との原因究明対策委員会において、京阪電鉄より浸水に至る流路に関する情報が提供されたことを機に、山科区役所や消防局、地元からの聞き取り調査などを行い、ようやく原因が判明した。

(別紙参照 資料2「安祥寺川の氾濫箇所及び泥水の流入経路」)

(2) 再発防止策

ア 交通局と京阪電鉄の連携による取組

(京阪電鉄との原因究明対策検討委員会で検討)

(7) 台風シーズンに備えて緊急に実施した対策

- ① まず、当面の台風シーズンに備えて、次の2点の緊急対策を実施した。
 - ・ 京阪電鉄において、安祥寺川が溢れた場合に京阪京津線に水を流入させないよう、安祥寺川付近の京阪京津線敷地内に600袋、京阪京津線乗入口付近の京阪用地に300袋の土のうを配備し、直ちに土のうを積めるよう準備した。
 - ・ 京都市交通局において、もしものトンネルへの水の流入に備えて、御陵東中間ポンプ所に仮設ポンプを増設し、排水能力を1時間当たり108トンから190トンに増強した。
- ② 更に、今回の事案を踏まえ、京阪電鉄とのより一層の情報連携に努めることとしたほか、御陵駅及び同様に地上からの乗入口がある竹田駅を台風による大雨や洪水警報が出た場合の重点警戒箇所とし、これまでの警戒態勢(1号体制)に加えて、技術系・運輸系の補職者を特別配置する等、管理、監視体制の強化を図った。

(参考) 10月25日に台風27号による大雨洪水警報が出されたときは、御陵駅、竹田駅に技術系職員、運輸系職員の計4名を特別配置、京阪電鉄においても3人を現地派遣

(4) 年度内を目途とした対策

年度内を目途として、次の5点の対策に取り組んでいる。

- ① 京阪京津線への浸水対策で、京阪電鉄において、安祥寺川に近い地点(民間の敷地)に、土のうより即座の対応ができ、効果も高い止水扉を設置するもので、現在、地権者との協議が整い設計を行っている。
- ② 京阪京津線の安祥寺川付近に、状況を監視できるカメラを設置し、監視体制の強化を図るもので、現在、京阪電鉄において、設置場所や情報の処理方法等の検討を行っている。
- ③ もしもの浸水に備えて、御陵東中間ポンプ所のポンプ電源ボックスの設置位置を、浸水しない地上に変更するもので、交通局において実施し、12月18日に完了した。
- ④ 今回の事案において、大型ポンプの手配や代行バスの確保に苦勞したことを踏まえ、大手ゼネコンやバス事業者と災害協定等を締結するべく、協議・検討を進めている。
- ⑤ 本事案がトンネル内での災害であったことを踏まえ、実際にトンネルを使用しての避難誘導訓練を、3月14日の営業終了後に予定している。

イ 交通局の取組

災害発生以降の対応の時系列での検証を踏まえた、必要なマニュアルの策定、他の交通事業者や関係機関等との災害協定の締結など、危機管理体制を強化

ウ 安祥寺川の溢水対策

(7) これまでの取組

原因判明後の平成25年9月26日に、安祥寺川を管理する京都府に対し、緊急対策を実施するよう、副市長から副知事に対し、また、交通局からも強く要望した。

以降、台風による浸水被害を踏まえ、府市の河川担当部局において3回にわたって（平成25年10月4日、10月18日、平成26年1月31日）協議を重ね、府市で被害状況の共有を図り、浸水被害を最小限にとどめる対策について検討しているところである。その結果、京都府では、安祥寺川において堆積土砂の撤去を行った。

更に、京都府の「宇治川圏域河川整備計画」に、安祥寺川を「重点的かつ優先的に整備を実施する河川」に加えるように京都市から要望を行い、京都府からは、具体的な整備内容が確定した時点で追加する旨の回答を得ている。

(4) 今後の取組

建設局においても、安祥寺川の上流で道路に溢れた水を、下流で再び河川に戻す対策について、今年の出水期（6月～10月）までに実施できるよう検討を行っているところである。

なお、抜本的な河川改修には多額の費用と時間がかかるため、公共用地を利用した貯留施設の設置など、効果的な対策について、更に府市で協力し検討を進めていく。

今後も京都府とより連携を深め、市民生活の安心・安全の確保のため、引き続き、浸水被害を最小限に防ぐ対策について検討を進めていく。

5 お客様からの声

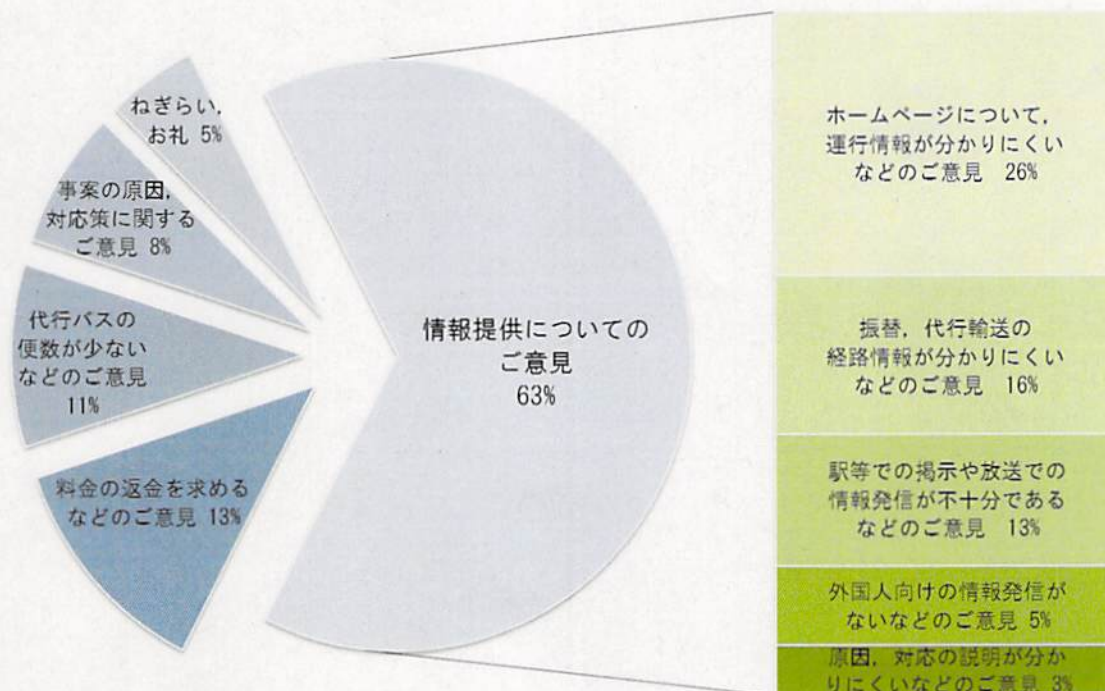
事案発生から平成26年2月末までに、電話、電子メール及び文書で多くのお問い合わせ、ご意見をいただきました。このうち、統計をとっている電子メール及び文書によるご意見は合計38件であり、内容は次のとおりであった。

・ <u>ホームページについて運行情報が分かりにくい</u> などのご意見	10件
・ <u>振替、代行輸送の経路情報が分かりにくい</u> などのご意見	6件
・ <u>駅等での掲示や放送での情報発信が不十分</u> であるなどのご意見	5件
・ <u>外国人向けの情報発信がない</u> などのご意見	2件
・ <u>原因、対応の説明が分かりにくい</u> などのご意見	1件
・ 料金の返金を求めるなどのご意見	5件
・ 代行バスの便数が少ないなどのご意見	4件
・ 事案の原因、対応策に関するご意見	3件
・ ねぎらい、お礼	2件

※ 下線は情報提供に関するご意見

これらのご意見に対し、連絡先が明示されている方には誠意を持って回答を行っている。(回答件数22件)

ご意見の内容は、お客様への情報提供についてのご意見が6割以上と非常に多く、「今回事案に関する情報発信」の項の検証内容を踏まえ、分かりやすい情報発信に努めていく。



6 まとめ

今回の台風18号の影響で、交通局は地下鉄開業以来経験したことの無い4日間にもわたる長期間の運休という事態に直面した。

全庁的な支援の下、市民生活への影響を最小限にとどめようと、交通局の総力を挙げて復旧に取り組み、発生4日目に運行を再開することができたが、被災した時の復旧の困難さを改めて認識することとなった。

今後は、今回の検証結果を基に、被災後の対応を万全にしていくとともに、災害が起こった時に、被害を未然に防ぐことのできる、災害に強い地下鉄を目指して対策に取り組んでいく。

(資料1)

御陵駅浸水事案における時系列の対応状況

○ 15日	
19:15	台風16号の影響により京都市域に大雨警報発表, 1号体制招集, 高速鉄道部に高速鉄道災害対策本部を設置
21:51	洪水警報発表
○ 16日	
2:15	警報機の作動に基づき, 東西線の排煙・排水等の監理・監視を行っている委託業者が御陵東中間ポンプ所に駆け付け, 満水水位から2.9m上昇し, ポンプ所床面から10センチ冠水していることを確認, 排水ポンプは正常に作動
2:25	御陵東中間ポンプ所の動力制御盤に浸水, 全ポンプが停止
2:28	委託業者の責任者から本局技術職員に, ポンプ所の冠水と全ポンプの停止について一報
3:25	委託業者からの一報で駆け付けた本局技術職員が御陵東中間ポンプ所を現地確認, 排水ポンプ動力制御盤の上部(床面から1.8メートル)まで冠水しているのを確認
3:40	安全統括管理者(技術長)が部内の補職者を非常招集
3:50	本局技術職員が, 御陵駅とトンネルに水が流れ込んで上下線とも冠水しているのを確認, 災害協定を結んでいる軌道保守業者(3社)に排水用ポンプ及び作業員の手配を依頼
3:54	運転指令から消防局へ, 排水対応の応援要請
4:06	消防局が現地に到着して状況確認, 泥水流入停止後に排水処理を行うこととし, 排水ポンプ等の準備開始

4 : 4 0	東西線の始発から六地蔵～小野間，烏丸御池～太秦天神川間での折り返し運行を決定
5 : 0 5	大雨特別警報発表に伴う3号体制発令
5 : 1 5	東西線の六地蔵～小野間，烏丸御池～太秦天神川間で折り返し運行を実施 運転指令から各鉄道・バスに振替輸送を依頼するも市バス以外は対応不能
6 : 0 0	京阪技術職員が現場へ到着，交通局から京阪へ大型ポンプ及び人員等の手配を要請，併せて土のうによる流入防止対策を依頼 京阪が自社ルートの子ネコンを使ってポンプと作業員の手配を開始，ただし土のうによる防止措置については水の流入量が多く実施できず
8 : 3 0	泥水の流入がほぼ停止
9 : 0 0	消防局及び軌道保守事業者の小型排水ポンプにより，御陵駅軌道部から排水作業を開始
1 5 : 3 0	子ネコンから大型ポンプが到着，本格的に排水作業を開始
1 6 : 3 0	民間バスに依頼して，烏丸御池駅～小野駅間で代行バスの運行開始 (～22 : 50)
○ 1 7 日	
5 : 1 5	始発から，各鉄道・バスで振替輸送を開始
5 : 3 0	民間バスに依頼して烏丸御池駅～小野駅間で代行バスを運行 (～22 : 50)
9 : 0 0	4本のトンネルのうち京津線西行トンネルの排水完了
1 1 : 2 0	代行輸送に市バスが参加，輸送力を大幅に増強

○ 18日	
5:30	烏丸御池駅～小野駅間で代行バスを運行（～22:50）
17:00	4本のトンネルのうち京津線東行トンネルの排水完了
○ 19日	
5:30	烏丸御池駅～小野駅間で代行バスを運行（～22:30）
6:00	4本のトンネルのうち、東西線西行トンネルの排水完了、機器等の点検を開始
16:45	4本のトンネルのうち、最後の東西線東行トンネルの排水完了、機器等の点検を開始
19:45	機器等の最終点検完了、試運転を開始
21:30	東西線全線での運行を再開
○ 30日	
1:04	地下鉄線内で京津線車両の試運転を実施
5:15	京阪京津線が運行を再開し、始発から東西線ダイヤが全面復旧