

資料－4 新聞記事

7.1.19	安全都市へ遠い道	4-4-4
7.1.21	ライフライン複合被害	4-4-5
7.1.22	神戸高速、完全復旧は困難 少なくとも数年は寸断	4-4-6
7.1.22	神戸高速鉄道、地下トンネル崩壊	4-4-7
7.1.23	地下鉄も大被害 天井陥没 耐震対策見直し必要	4-4-8
7.1.23	トンネル一部崩壊	4-4-9
7.1.24	鉄道被害4120億円	4-4-9
7.1.24	地下鉄の天井崩落 神戸高速復旧の見通し立たず	4-4-9
7.1.26	高架道路 鋼製橋脚も損傷	4-4-10
7.1.26	「地下鉄は安全」神話崩壊 対策練り直しへ	4-4-11
7.1.28	崩壊直前に列車通過 乗客約30人、間一髪	4-4-12
7.1.31	70mに渡り地上陥没、地下構内は天井崩落	4-4-13
7.1.31	天井陥没、支柱も崩壊 半年後の開通目指す	4-4-14
7.1.31	崩れた“地下神話” 大半の支柱折れ曲がる	4-4-15
7.2.4	鉄道耐震設計見直し 縦揺れ被害予想上回る	4-4-16
7.2.4	大開駅 垂直の力で壊滅 耐震基準見直しへ	4-4-16
7.2.26	爪痕(5) 地下の崩落 未経験の事態に絶句	4-4-17
7.2.26	爪痕(5) 地下の崩落 科学の目地中に届かず	4-4-18
7.3.1	支柱に鉄骨添え補強	4-4-19
7.3.1	神戸高速と地下鉄工事計画を承認 運輸省	4-4-20
7.3.1	地下鉄の柱従来より太く 「神戸市営」など復旧計画	4-4-20
7.3.2	地下鉄耐震基準の検討必要	4-4-21
7.4.6	異例の地下鉄駅建て替え 震災で構造見直し	4-4-22
7.4.12	神戸高速・大開駅 周辺の3倍の力中央柱にかかる	4-4-23
7.4.28	神戸高速など地下駅崩壊 地盤ゆがみ原因	4-4-24
7.4.28	地下駅は中柱の破壊で崩壊 鉄道耐震検委が結論	4-4-24
7.4.28	語られすぎた「縦揺れ」 場所ごとの検証はまだ	4-4-25
7.5.3	避難誘導 長いトンネル無言の行進	4-4-26
7.6.5	大開駅、地上から工事	4-4-27
7.6.6	神戸高速鉄道 8月中全通目指す	4-4-28
7.6.6	大開駅の再建計画を承認 運輸省	4-4-28
7.6.6	神戸高速の大開駅 床除き建て替えへ	4-4-28
7.6.15	神戸市防災計画見直し 基準に「大震災被害」	4-4-29
7.7.18	「地元の足」最優先	4-4-30
7.8.1	神戸高速、13日に開通 三宮-姫路私鉄つながる	4-4-31
7.8.1	神戸高速鉄道13日に全通	4-4-31
7.8.1	神戸高速鉄道 新開地-高速長田 13日開通	4-4-32

7.8. 1	「まずパニック防止」全力……………	4 - 4 - 33
7.8. 9	大開駅の復旧進む……………	4 - 4 - 34
7.8.10	神戸高速 13日の全通へ準備OK……………	4 - 4 - 35
7.8.11	最大被害の大開駅も着々 早期開通 施工の奮闘に称賛……………	4 - 4 - 36
7.8.13	神戸高速きょう開通 新開地—高速長田……………	4 - 4 - 37
7.8.14	神戸高速鉄道208日ぶり全通……………	4 - 4 - 38
7.8.14	神戸高速が全線開通 姫路—大阪間 私鉄7ヶ月ぶり復旧…	4 - 4 - 38
7.8.14	神戸高速鉄道が全通 民営3社、大阪—姫路つなぐ……………	4 - 4 - 39
7.8.21	大開駅中央部柱の崩壊 強い横揺れ原因……………	4 - 4 - 40
7.8.30	神戸高速・大開駅 営業再開へ復旧急ピッチ……………	4 - 4 - 41
7.8.31	平沼運輸相 初の神戸入り 観光支援確約……………	4 - 4 - 41
8.1.16	震災1年 大開駅再開……………	4 - 4 - 42
8.1.16	大開駅、あす営業再開……………	4 - 4 - 43
8.1.16	工事が完了 安全を祈る……………	4 - 4 - 43
8.1.16	祭壇設け安全祈願祭 神戸高速大開駅 あす営業再開……………	4 - 4 - 44
8.1.16	大開駅あす再開……………	4 - 4 - 44
8.1.17	安全を祈願……………	4 - 4 - 45
8.1.17	一番電車……………	4 - 4 - 45
8.1. 9	大開駅に新型蛍光灯 電源切れても1時間点灯……………	4 - 4 - 46
8.1.18	大開駅が営業再開 被災地鉄道駅すべて復旧……………	4 - 4 - 46
8.1.19	神戸高速鉄道 大開駅が再出発……………	4 - 4 - 47
8.2. 5	1年はあつという間に……………	4 - 4 - 48
8.9.20	地下の耐震基準見直し迫る 神戸2駅の被害分析報告……………	4 - 4 - 49

安全都市へ遠い道

JR西日本

復旧費用は数百億円

緊急役員会「動くことを最優先」

JR西日本の井手正敬社長は十八日、定例の記者会見、山陽新幹線新大阪―姫路間など不通になっている一部区間の仮復旧を約三カ月、復旧にかかる費用は数百億円程度との見解を明らかにした。

新幹線運行へは3カ月

井手社長は会見の中で、仮復旧は三ヶ月程度だが、一カ月、全面復旧にはもっと早く全面的にお客の時間を減らすことの見直しを要する。また、今後の復旧対策で「新幹線の六甲、神戸トンネル」は「動くことを最優先し、新大阪の被災状況が判明した時点で、新大阪を迂回して運行する」と述べた。

幹線と在来線のどちらを優先するかは、具体的な方法を二画面に決めた」とし、「被害程度がはっきりしない現段階では何とも言えないが、復旧費用は数百億円程度になるのでは」と述べた。

同社は十八日午前、緊急の役員会を開き、井手社長を本部長とする復旧対策本部を設置した。



波打つ道

かん没し、波打つ道路。横断する被災者の手には配給の水が＝18日午前8時、神戸市長田区

ライフライン複合被害

阪神大震災 相互に復旧妨げる 阪神高速の回復まで3年

阪神大震災(兵庫県南部地震)から四日たった二十日になっても、電気、ガス、電話などライフラインが完全復旧する見通しは立っていない。懸命の復旧作業にもかかわらず、回復のめどが見えてこないのは道路損壊や停電、水道管破裂による浸水などが、他のライフラインの復旧活動を妨げるという複合的被害が大きく影を落としているためだ。

■水道

所を系統ごとに点検しなければならぬのがネック。

■都市ガス

厚生省によると、十九日午後二時現在、兵庫県内の十五市町約九十六万戸で上水道が断水。各水道事業局が復旧作業を進めているが、地中の水道管の破裂個

は発生時よりもその後には拡大、十九日正午以降は八十五万戸の供給停止状態が続いている。復旧が遅れているのは地下のガス管の損傷、漏れ具合の点検に時間がかかっているため。全面復旧には約一カ月半、費用は百億円を超える見通し。

■電話

日本電信電話(NIT)によると、長距離回線は十八日に完全復旧したが、交換局と一般家庭、事業所を結ぶ末端の加入者回線が切

■電気

断、焼損した地域では、依然として通話不能。復旧作業の障害は道路の損壊、洪水。停電の被害を大きくした原因は電線など配電網の損

■道路

国道・県道は、現在も三十二路線、三十八区間が不通。阪神高速道路3号線尼崎東一見山間と、西宮市内の国道171号で大きな被害があり、両区間は復旧のめどが立たない状況。建設省によると、その他の区間の復旧には三、五カ月かかる見通し。

■鉄道

阪神高速道路公団は二十日、十二カ所で橋げたが落下するなどした神戸線の完全復旧は少なくとも三ヶ月前で、費用は数千億円にのぼるとの見方を明らかにした。同日から、神戸市東灘区で約五百メートルにわたって橋脚が倒壊した現場で、橋げたの撤去作業が開始された。この作業だけで一カ月上かかる。復旧方法の決定までに一年近くかかる見込み。

◇ライフラインの使用不能状況と復旧見通し◇

	震災日(17日)	20日	復旧の障害	復旧見込み
電気	100万戸	7万戸	資機材搬入困難	2週間程度
ガス	42万5000戸	85万戸	道路陥没・浸水	1カ月半程度
水道	約100万戸	96万戸	破損箇所点検	不明
電話	28万5000回線	3万回線以上	道路損壊、渋滞	1カ月前後
国道・県道	48路線62区間	32路線38区間	損傷がひどい	2路線2区間以外は2-3カ月
コンテナ埠頭	22ふ頭	22ふ頭	損傷がひどい	めど立たず
青果物入荷量	10% (18日)	61%	輸送困難、小売店被害	—

※注 青果物入荷量(神戸市中央卸売市場の本場)以外は、不通、使用不可能など。



陥没部分が広がり上下6車線が通行できなくなった市道の交差点
—神戸市兵庫区水木通で20日午後5時40分

JR西日本も、山陽新幹線と東海道・山陽線の復旧見直しを「四、五カ月」と修正し、早くても五月下旬になると発表した。このほどは三カ月としていた。復旧工事費は合計千六百億円以上という。

阪神は神戸線の西宮北口-三宮間の全面復旧を六カ月後と発表した。

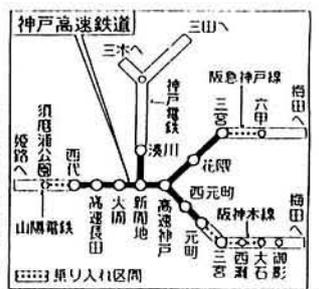
神戸高速、完全復旧は困難

地下トンネルが崩壊

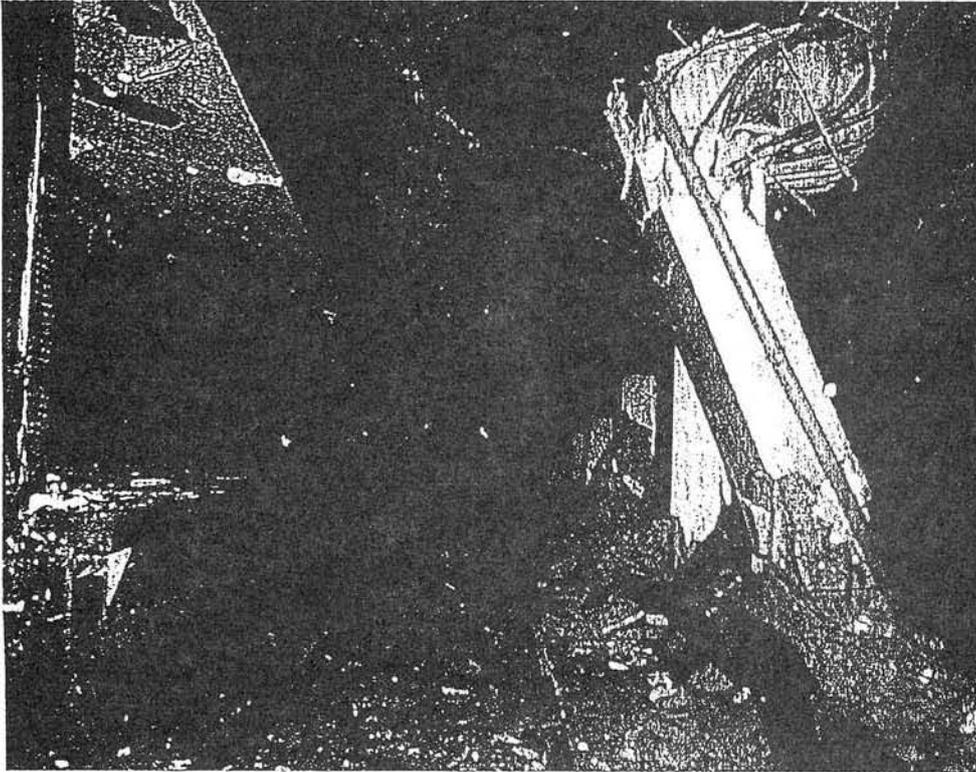
少なくとも数年は寸断

阪神本線もメド立たず

兵庫県南部地震



阪急・三宮、阪神・元町駅と山陽電鉄の西代駅を結ぶ、各社が相互乗り入れしている神戸高速鉄道(本社・神戸市中央区)が運輸省近畿運輸局に対し、神戸市兵庫区内の地下トンネルの崩壊などで全線の完全復旧は不可能と報告していることが、二十一日わかった。全線開通のためには新たなトンネルを造らねばならないとい、阪神地区と姫路方面を結ぶ唯一の私鉄ルートは少なくとも数年間、寸断される恐れが出てきた。



天井が崩壊し、支柱が倒れるなど復旧が困難な神戸高速鉄道大開通区間(地下)の崩壊現場、神戸市兵庫区

近畿運輸局などによると、被害がひどいのは、大開通(神戸市兵庫区)西側にある国道2号交差点直下の地下トンネル。国道が陥没する箇所ではトンネルの支柱を押しつぶしており、国道の強度を考えると、修復は不可能な状態という。神戸高速鉄道は、神戸市、陽電鉄の須磨浦公園まで乗

り入れ運航。姫路方面からは山陽電鉄が神戸高速鉄道を継いで阪急・六甲、阪神、大井まで乗り入れしている。また、途中駅の新開地から淡川までの支線には、神戸電鉄が三田方面から乗り入れている。全線で一日約十五万人の利用があるとい

乗入れ各社は自社の復旧に懸命だが、神戸高速鉄道の寸断が長期化するなどで、復旧後の運転計画が大幅に見直しを迫られることになり、

保有する三十四両のうち、百二十四両が被害を受けたこともわかった。約五百両門としている被害額もさらに増える見通しだ。

今後の阪神本線の運転計画としては、現在運転されている梅田―甲子園間を、二十六日から青木まで西へ延ばし、さらに二月中旬までは御影まで延ばす。御影以西の復旧計画は策定できない状態だが、場合によっては全線開通に先駆け、西灘―元町間を部分開業したいとしている。

とになる。

阪神電鉄は二十一日、阪神本線の御影(神戸市東灘区)―西灘(同市灘区)間が修復計画を立てられなくなると発表しており、梅田―元町間の全面復旧のめどがまったく立たない状態であることを明らかにした。同社は被災直後、全線開通の復旧見通しを三カ月程度と見ていた。社内には復旧まで一年以上の予測もあり、経営計画を立て直しは必死だ。

阪神電鉄によると、御影―西灘間では高架橋が八カ所崩壊しているほか、踏切が傾いたり橋脚が折れたりしており、事故直後の外観調査より深刻であることが判明した。一般道路をまたぐ高架橋は、修復可能な高規格でも「道路通行優先」で撤去を余儀なくされるなどのケースも多く、復旧計画はまったく立てられない

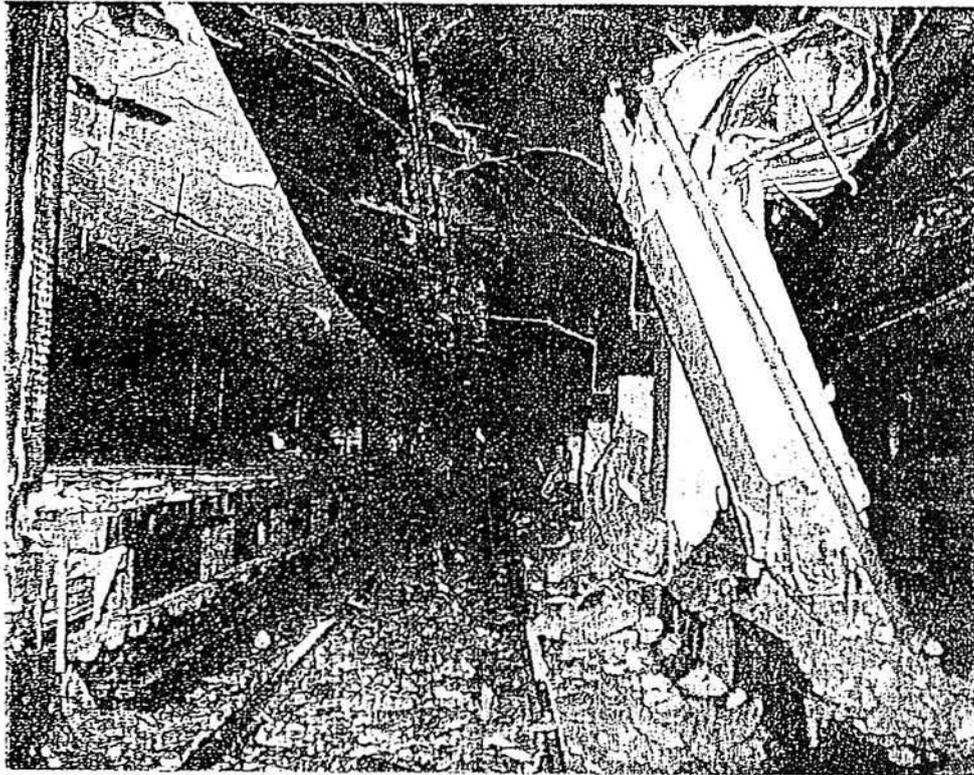
神戸高速鉄道、地下トンネル崩壊

完全復旧 不可能」と報告

数年間は分断の恐れ

阪神本線もメドなく

兵庫県南部地震



阪神、山陽、神戸、元町聖と山陽電鉄の西代表を結び、各社が相互乗り入れしている神戸高速鉄道(本社・神戸市中央区)が近畿運輸局に対し、兵庫県南部地区による神戸市兵庫区内の地下トンネルの崩壊などで、全線の完全復旧は可能と報告していることが、二十一日わかった。全線開通のために復旧したトンネルを渡らねばならない可能性が大きい、阪神地区と姫路方面を結ぶ唯一の経路ルートは少なくとも数年間、分断される恐れが出てきた。

近畿運輸局などによる、被害がひどいのは、大開駅(神戸市兵庫区)西側の地下トンネル。地下トンネルは、余震が地面と押しよせ、トンネルの壁が崩壊し、トンネルが中央にある支柱が押しつぶされ天井が崩壊、周囲が陥没した。トンネル全体にひずみが生じている可能性があり、単純な修復は不可能な状態といえる。

神戸高速鉄道は、神戸市や阪急、阪神、山陽電鉄、神戸電鉄などが出資する第三セクター。沿線人口は七・六万と短い、いわば私鉄各社のインフラの役割を担う。地下鉄と同じく、路線のほとんどが地下トンネルを走っている。また、途中駅の開通から渡川までの支線には、神戸電鉄が三田方面から乗り入れている。全線が一日約十五万人の利用があるという。乗り入れ各社は自社の復旧に懸命だが、神戸高速鉄道の分断が長期化する恐れも、道路通行優先で除去を余儀なくされるなどのケースも多く、復旧計画はまったく立てられないという。

保有する三百十四両のうち、百三十四両が被害を受けたこともわかった。約五百両目としている被害額もさらに増える見通しだ。今後の阪神本線の運転計画としては、現在運転されている梅田一甲子間を、二十六日から青木まで西へ延ばし、さらに二月中旬までは御影まで延ばす。御影以西の復旧計画は策定できない状態だが、場合によっては全線開通に先駆け、西瀬一甲子間を部分開通したいとしている。



とで、復旧後の運転計画の大幅な見直しを迫られることになる。

トンネル一部崩壊 神戸高速鉄道

阪急電鉄の災害と阪神電鉄の元町駅、山陽新幹線の西代駅を結ぶ、第三セクターの神戸高速鉄道(神戸市の地下トンネル)の一部崩壊。復旧までに一年が掛かる見込み。

近くかかるとはわかって、崩壊場所は、大開駅(同市長田区)から高速長田駅(同市長田区)に約一キロ。各所で支柱が折れたり、壁に亀裂が入ったりしている。すでに、大開駅では支柱が折れて、良上を走る大開通が陥没するなど被害が大きい。復旧の見通しについて、廣谷力(神戸市長)は、「少なくとも一年程度はかかる」と述べた。そのうえで、「今の位置でトンネルを復旧させることに全力をかける。(工期が長くかかると)新たなトンネルを掘る方法は考えない」として、一部に壊れているような「完全な復旧は不可能」という見方を示した。

神戸高速鉄道は、阪急と阪神が梅田方面から同鉄道を経出して山陽電鉄の須磨浦公園まで、山陽電鉄が姫路から阪神の六甲まで、

阪急の六甲駅まで乗り回している。復旧が大層な壁柱と大開一帯の私鉄の足は間にわたって寸断されたままになる。

鉄道被害4120億円

全面復旧 長期化 各社経営に打撃必至

運輸省は二十三日、阪神や神戸、大阪両市営地下鉄大震災で鉄道施設の被害総額が四千二百二十億円に上ったことを明らかにした。JR西日本が山陽新幹線七百三十億円、在来線九百億円、の計一千六百三十億円。次いで阪急電鉄八百六十億円、阪神電鉄七百億円。崩壊するなど、これまで地下鉄に強いとされてきたトンネルや地下部分でも深刻な被害が出た。運輸省は今後、鉄道軌道整備法の適用など、復旧事業を支援する考えだが、全面復旧までに長期化が懸念されている。

間接被害は、山陽新幹線の新大阪―新神戸間で高架橋が、同西明石―姫路間でつり橋が、同新たに―一カ所ずつ崩壊しているのが判明。高架橋の崩壊は計十カ所に達した。また兵庫県西宮市の同新幹線甲東園高架橋の崩壊で地上を交差する阪急電鉄今津線がふさがれた。神戸市兵庫区の神戸高速鉄道大開駅では、ホームと駅舎が二百二十メートルにわたって倒壊。同鉄道の高速長田駅でも柱七本が倒れた。

さらに神戸市営地下鉄山手線で三宮、上沢両駅でトンネルを支える柱七十本が壊れた。

地下鉄の天井崩落

神戸高速 復旧の見通し立たず

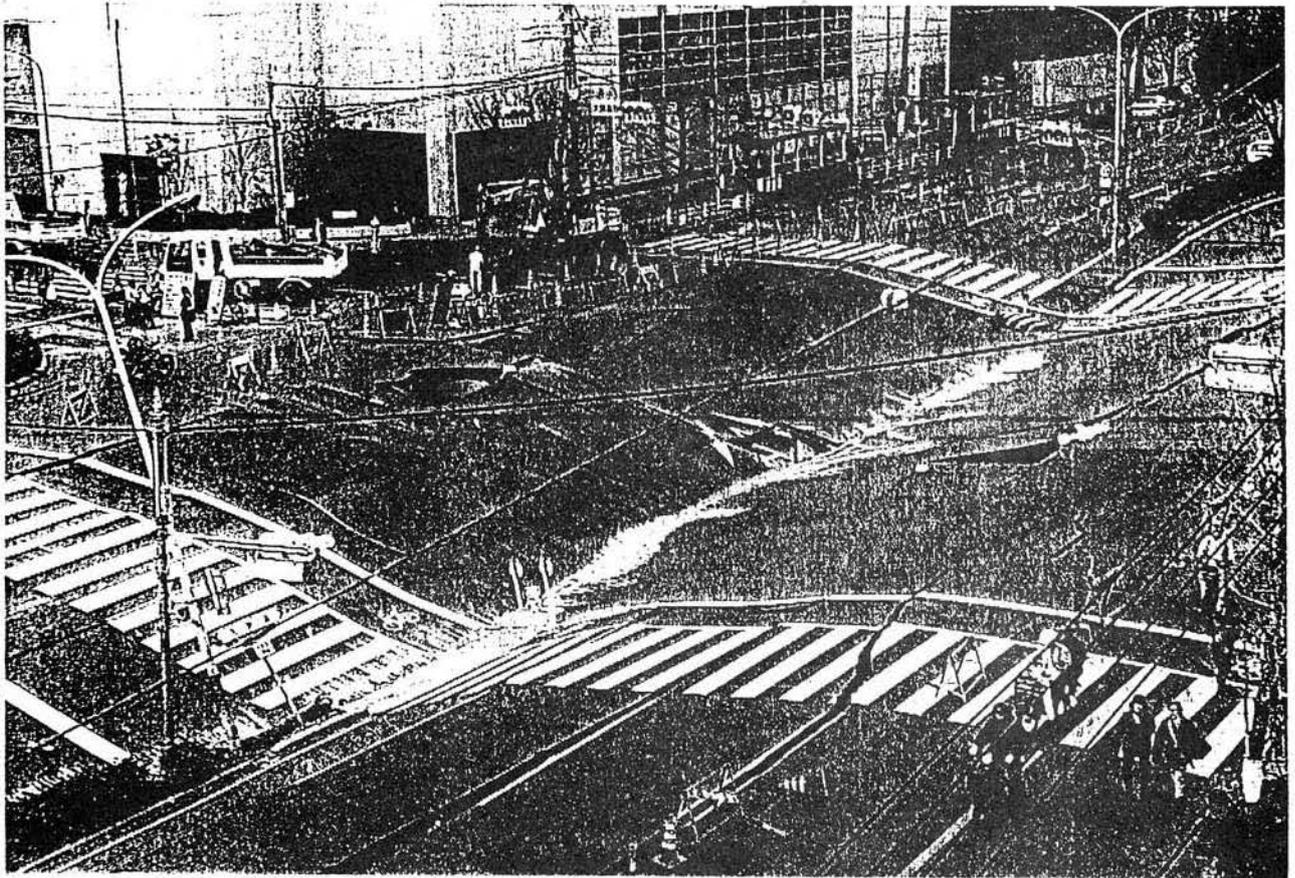
阪神大震災により神戸市内の地下鉄のトンネルで、天井部分が崩落したり、側壁や支柱に亀裂が入るなどの被害が続出していることが、二十三日までに運輸省に入った報告でわかった。地下鉄が地震の被害を受けたのは国内で初めてで、現段階では復旧工事の見通しも立たない状況という。

同省によると、神戸高速鉄道東西線の大開駅で、地下トンネルの天井部分が約百二十センチにわたって崩落した。地上の国道も一部が陥没した。大開―高速長田間二千本に破損があり、側壁

また、神戸市営地下鉄の山手線は、三宮、上沢両駅のトンネルの支柱が計七か所で壊れたり、亀裂が入ったりしたほか、新長田―上沢間で支柱の百か所ほどが確認された。

地下鉄の深刻な被害について、同省鉄道局は、今回の地震が地下型のため、激しい上下の振動による側壁に支柱が耐えきれなかったとみている。





地下鉄大開駅崩壊の影響で少しずつ陥没が進行している大開通二神戸市兵庫区で25日午後4時40分

鋼製橋脚も損傷

高架
道路

科学技術庁が二十五日発表した阪神大震災の現地調査団の調査結果のうち、地盤や液状化などの報告は次の通り。

【地盤沈下・液状化】埋め立て地の六甲アイランドとポートアイランドで、液状化と噴砂が発生。岸壁部を中心に最大三メートルの地盤沈下も見付かった。

また橋脚が破損していた地下鉄神戸高速鉄道大開駅(神戸市兵庫区)の地上にある国道28号の陥没は現在も進行中と確認。約一・五メートル沈下し、このままの状

態で放置すれば、ボルトの支柱がトンネルを支えきれなくなり崩壊すると警告している。

【墓石の倒壊】調査した福海寺(神戸市兵庫区)では、八〇%以上の墓石が転倒。倒れなかつたものはセメントなどで座を固定したもので、大きな揺れを真付けている。墓石のほとんどは北西

に倒れていた。これは隠微地とこの寺を結ぶ直線と垂直な方向。地盤の揺れが伝わる方向に対して垂直に揺れるS波(横波)の影響を受けて倒れたと推定される

【中間階の破壊】過去の震災でほとんど例がない、中間階の中間階の破壊が目立った。三宮、兵庫駅周辺に五、六カ所を

確認した。フロアの使い方で柱や壁が少ないケースや、震動の周期によりビルの中間階がたわむなどが考えられるというが、原因は未解明という。

【ボルト切断】高架道路のつなぎ目を支えるボルトが水平に切断され、道路に段差が生じていることを確認。六甲アイランド(神戸市東灘区)への取り付け道路では、高架道路をつなぐ最高品質の鋼製ボルト(直径十センチ)が、反対方向への水平のひっぱり力により切断されていた。

「取り換え検討を」

庁査
科調

鉄筋コンクリート製の橋脚より耐久力に優れているとされる高架道路の鋼製橋脚も、阪神大震災でかなりの損傷していることが二十五日、科学技術庁の現地調査でわかった。鉄筋コンクリート製のように倒壊せず、外見上はわずかなゆがみだけだが、強度は十分でなく取り換えも検討すべきだと指摘している。

大谷圭一・同庁防災科学技術研究所防災総合研究部長ら防災、地質、材料などの専門家、十九日から二十二日まで、神戸市、西宮

市、尼崎市などを、地上を航空機を使って上空から調査した。

鋼製橋脚が損傷していたのは、国道2号浜手バイパスのメリケン波止場付近(神戸市中央区)。高さ約十五メートル、直徑約二メートルの鋼製橋脚十本近くが、座屈とゆがみによる変形を起こしたり、塗料がはげたりしていた。

鋼製橋脚の場合、最大耐力を超える変位が大きくなり、一部が伸びて外側に膨らむ座屈を起こす。座屈にまでいかなくても、ゆがみにより表面の塗料がは

るなどの変化が出る。橋脚が損傷していた近くには、今回の地震で最大の地盤の揺れ八三・三ガルを記録した「大阪ガス神戸」がある。

調査に加わった同庁金属材料技術研究所の松岡三郎・環境性能研究部第一研究室長は「材料特性として、鉄筋コンクリートは最大耐力を超えることなく破壊されるが、鋼は粘りがあるためすぐには破壊されない。そのため倒壊せず、外観がわずかに変形するだけだったが、強度は弱くなっている

は、科学的にみれば取り換えの方がよい」と話している。

確認した。フロアの使い方で柱や壁が少ないケースや、震動の周期によりビルの中間階がたわむなどが考えられるというが、原因は未解明という。

高架道路のつなぎ目を支えるボルトが水平に切断され、道路に段差が生じていることを確認。六甲アイランド(神戸市東灘区)への取り付け道路では、高架道路をつなぐ最高品質の鋼製ボルト(直径十センチ)が、反対方向への水平のひっぱり力により切断されていた。

「地下鉄は安全」神話崩壊

対策練り直しへ

全国事業者の技術者が調査

全国の地下鉄事業者の技術者が組織する「地下鉄技術協議会」が、阪神大震災でトンネルの天井崩落などの被害を受けた神戸市内の

学術調査団を派遣

大阪市立大

阪神大震災の被災状況を把握するため、大阪市立大学は学術調査団(代表・弘原海清理事長)を結成、二十五日から現地調査を始めた。

地下鉄の現場調査を開始した。復旧作業に協力するとともに、被害データを収集する。第一陣は大阪府交通局の技術陣で、二十五日、神戸市営地下鉄の不通区間を視察した。帝都高速度交通営団(東京、営団地下鉄)や名古屋市交通局も今後、調査に加わる意向。各事業者とも「地震に強い」とされてきた地下鉄の安全神話を再検証し、地震対策を練り直す考えだ。

「地下鉄技術協議会」は

札幌、横浜、名古屋、福岡の各市営地下鉄など、約十事業者の土木、防災技術者らで組織している。定期的に会合を持って技術交流を図っている。

二十五日は、協議会の幹事である大阪府交通局の土木や防災の技術者ら五人が、不通となっている新神戸ー新長田間を視察した。今後、ほぼ全線が地下軌道となっている神戸高速鉄道も検証する予定だ。

阪神大震災によって、神

戸高速鉄道では、神戸市兵庫区の大開駅付近のトンネル天井部を支える柱が約三十本も押しつぶされるように折れ曲がり、上を走る国道が陥没した。神戸市営地下鉄も三宮駅などで柱の鉄筋がむき出しになったり、トンネル側面に亀裂が入ったりした。大阪府交通局や営団地下鉄の技術陣によると、ロサンゼルスやメキシコの大震災でもこうした被害は出ていな

いといい、「世界で初めての被害」状況となっている。

これまでトンネルなどの地下構造物は、地震が起きても地面と一緒に揺れるため、「地震に強い」とされてきた。地震対策は各事業者によってばらばらで、対策を講じていない事業所もある。

崩壊直前に列車通過

神戸高速 乗客約30人、間一髪

阪神大震災で被災した地下鉄構内の神戸高速鉄道大開駅(神戸市兵庫区)のホームの上の天井が崩れ落ちる直前、乗客約三十人を乗せた山陽電鉄(本社・神戸市長田区)の特急列車が通過していた。十七日朝の地震でホーム中央のコンクリート柱が大破して天井がずり落ちたが、列車はわずかの数秒前に通過、幸いけが人はなく、間一髪のところ

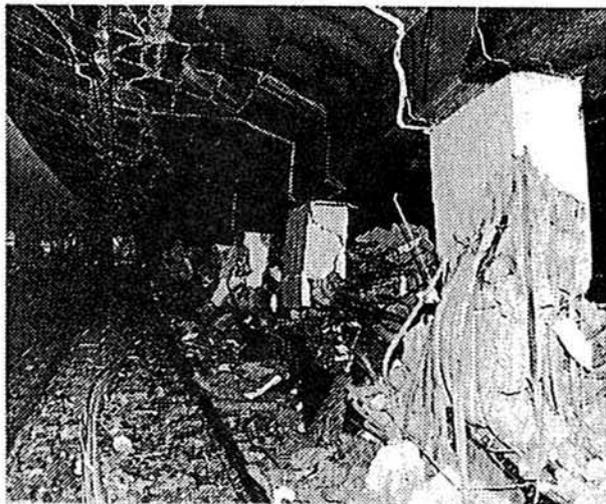
で、山陽電鉄運転課の話によると、この特急は東二見駅(兵庫県明石市)発阪急三宮駅行きの六両編成。神戸、大阪方面に向かう通勤客約三十人が乗っていた。地震発生一分前の十七日午前五時四十五分、定期通り

に大開駅の一つ手前の高速長田駅を発車、スピードは時速五八キロだった。大開駅は通過駅で、地震発生と同じ午前五時四十六分に通過した。

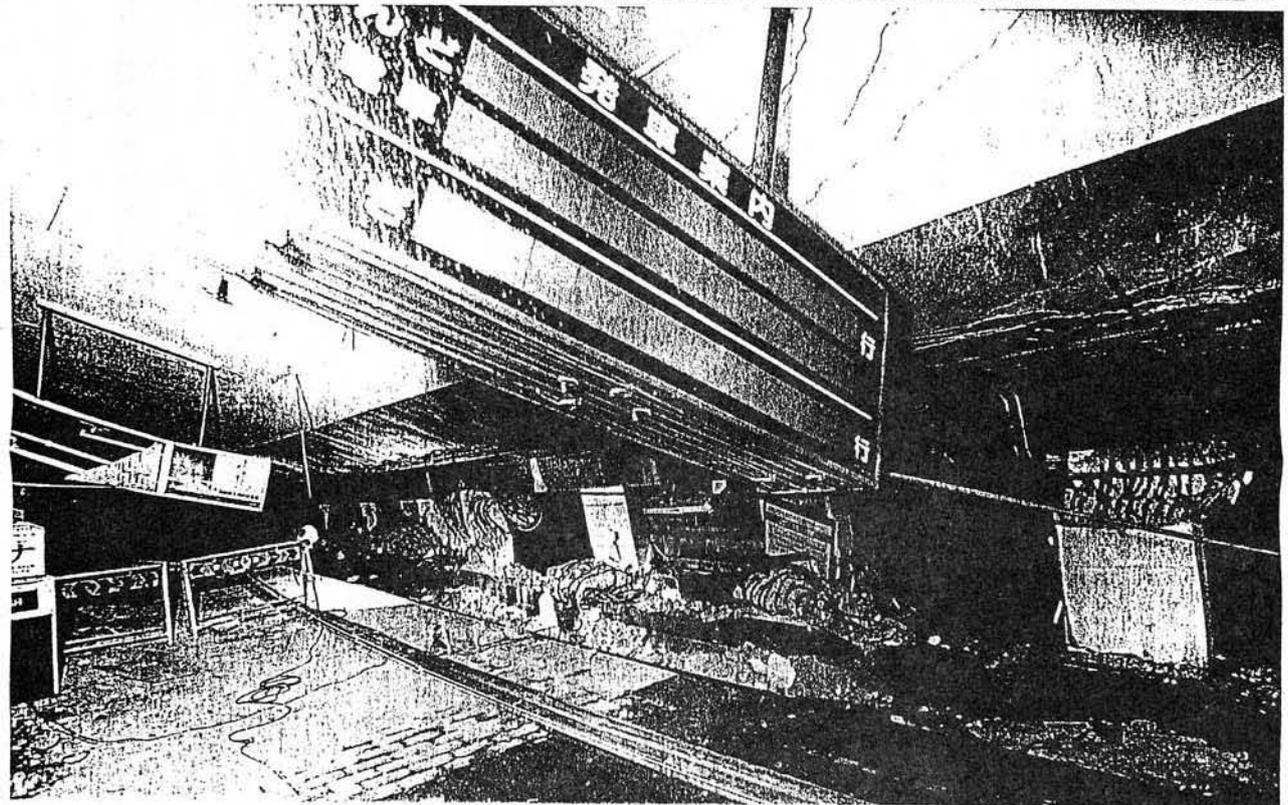
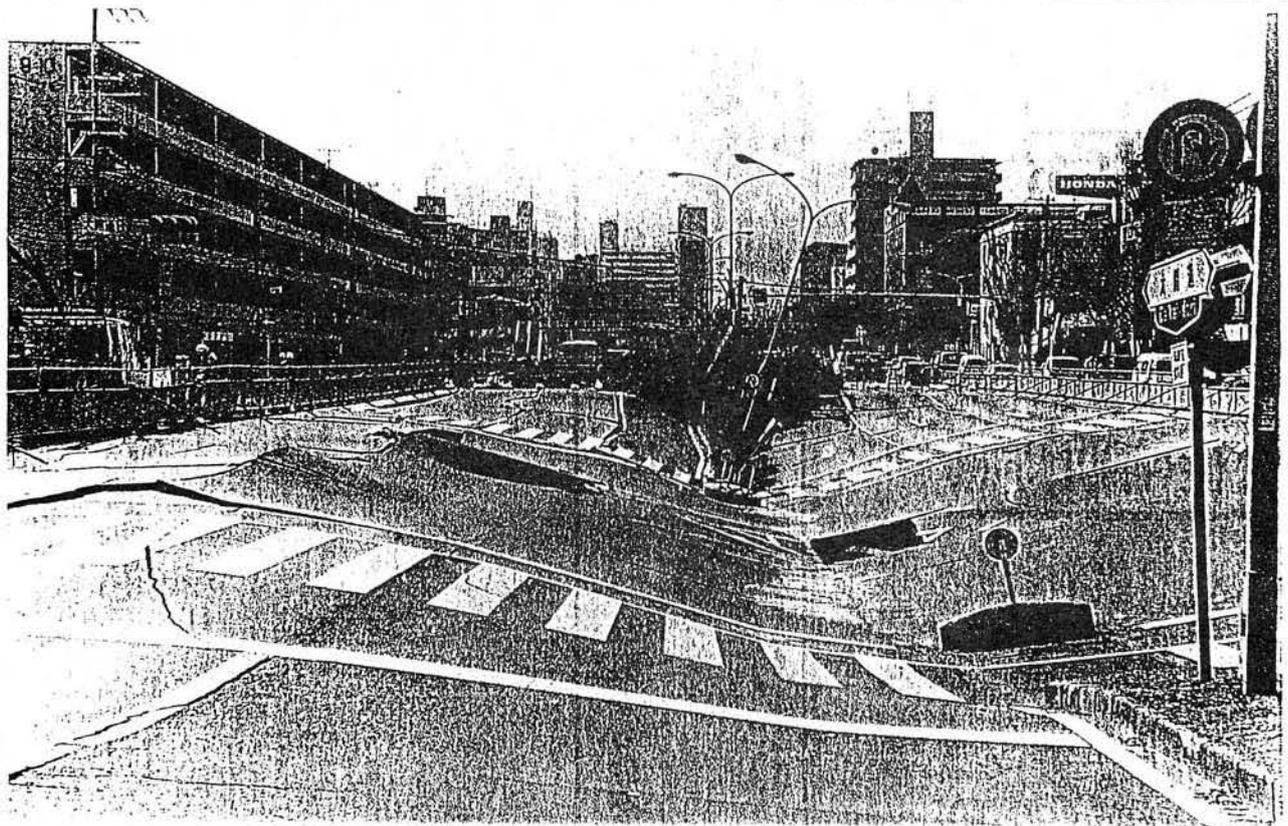
に制動レバーを前に倒し、非常ブレーキをかけた。列車は約百メートル走り、ホームから列車の最後部まではわずかに離れた。一両目と二両目の車輪が脱線していたが、乗客は乗務員の誘導で地上に逃げ、無事だった。阪本運転士は「何が起きたか分からなかった。でこぼこ道にほろり出されたような振動だったという。大開駅は、地震で上下線

の中央にあるコンクリート柱約四十本が押しつぶされ、厚さ五十センチのコンクリート天井が約百二十センチ

たつて三、四センチもずり落ちた。列車の長さは百四十四メートル。停止位置、制動距離からみて、阪本運転士が横揺れを感じた時、最後尾の車両(長さ十九メートル)はホームを抜け切っていなかったとみられる。



大きな被害を受けた神戸高速鉄道大開駅
21日午後4時40分、神戸市兵庫区で



70桁に渡り地上陥没、地下構内は天井崩落

神戸高速大開駅

阪神大震災で陥没した地上の道路(上)。駅構内は天井が落ち込み、鉄筋がむき出しになっている。30日、神戸市長田区

阪神大震災で陥没した地上の道路(上)。駅構内は天井が落ち込み、鉄筋がむき出しになっている。30日、神戸市長田区

大阪府東淀川区の神戸高速大開駅(神戸市長田区)の地下駅構内(神戸市長田区)の地下駅構内が30日、初めて公開された。天井が折れて、天井が崩れ落ち、地下鉄は地震に強いという神戸を震すような大被害、地震のすさまじさを見せつけている。

公開された構内は、ホム中央部の天井を支える鉄筋コンクリート製支柱三十五本が、この方向に折れ曲がっていた。はがれ落ちたコンクリートの内部から曲がった鉄筋がむき出しになり、天井は崩れによって約一層下がっている。

発車案内板や時刻表も四十五度傾き、側壁も随所で崩れ落ちて、コンクリート支柱にかげられた広告やお知らせ板が線路上に散乱した。

神戸高速鉄道の増田正信・企画部長は「工法の安全基準は順守しており、構造に問題はなかった」と話している。

同駅は昭和三十八年十月に完成、ホム全長は五千平方で、総面積は二十四万平方。道路上に線路を通り、地下鉄形式の構造だが、今の震災で、駅止まる片側三車線の道路が約七十桁区間わたって陥没した。

被害は約百億円と見積もられる。西代(神戸市長田区)一宮(中央区)間の全線開通には、同駅の前が最大の課題。同社は、道路部分をいっただん撤去するオーブンカット工法で工事を進め、早急に鉄道と道路を復旧させることにしているが、復旧には二十四時間作業でも半年かかるという。

神戸・大開駅

天井陥没、支柱も崩壊

地震後 半年後の開通目指す 初公開

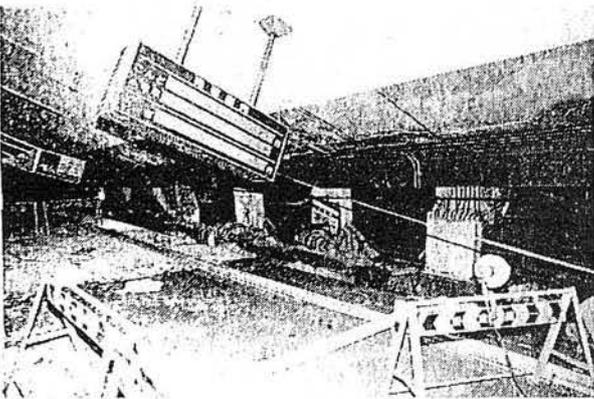
阪急、阪神、山陽電鉄の私鉄三社が相互に乗り入れている神戸高速度鉄道の東西線(西代上三宮間)で震災の被害が最も大きかった神戸市兵庫区の大開駅が三日、地震後初めて報道関係者に公開された。

同駅は昭和三十八年に開設、地下約十層の深さに全長約百二十層のホームが設置されている。地震発生当時、上り電車が同駅を通過し西約百層付近で脱線した。ホーム内の天井は深さが、乗客に大きなけがはなかった。約二・五層、総面積二千四百平方層にわたって陥没、ホームを支える鉄筋の入ったコンクリート製の柱三十五本のうち、二十本ほどが崩壊していた。同鉄道の佐和美徳運輸部次長は「ホームや改札はかなりの損害を受けたがレール自体の被害はなかった。六カ月後の開通を目標に工事を急いでいる。単線でも開通させ市民の足を早急に確保するため電車を通したい」と話



ホームの天井部分が陥没した「大開駅」

陥没で大きくほみができたホームの地上部分(上は神戸市兵庫区)



していた。

崩れた「地下神話」

神戸高速鉄道・大開駅

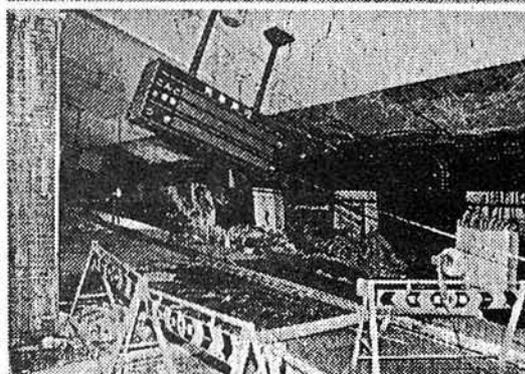
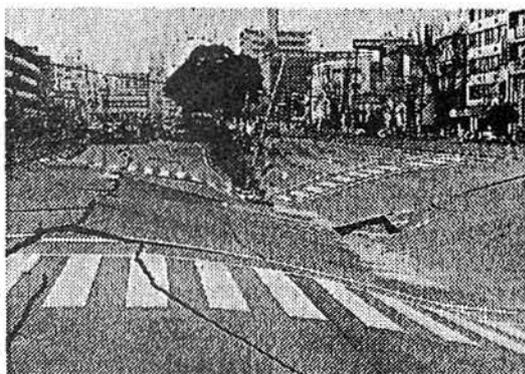
神戸市の中心部を東西に走る第三セクタ1の神戸高速鉄道(神戸市)は三十日、阪神大震災で地下ホームの天井などが崩壊した大開駅(同市兵庫区)を報道陣に公開した。「地下鉄、地下街は大地震でも安全」と言われてきた「神話」を打ち砕くかのように、駅内の支柱はほとんどが折れ曲がって天井が陥没し、駅内は無残な姿。復旧には半年ほどかかるという。専門家は「東京などの地下鉄も条件によっては同じような破壊が起こる恐れがある」と指摘している。

大半の支柱 折れ曲がる

同駅はホームの長さが約百二十メートル。上下線の中央で天井を支える縦一桁×横四十センチの支柱は計三十五本あるが、そのほとんどが折れ曲がり、変形した中の鉄筋がむきだしになっている。天井は長さ約百二十メートル、幅約二十センチにわたり、地上の道路とともに「V」字型に三桁近く垂れ下がった。ホームにはコンクリ

天井は120センチ V字型陥没

1トの塊や壁からはがれたタイル、案内板、広告のパネルなどが散乱、破壊のすさまじさを見せつけている。同鉄道は今後、天井から地上にかけての部分をつたえ取り除き、支柱などを道つた後に再び天井部分を整備、半年後を目標に仮復旧にこぎつけたい考え。同駅だけで百億円の復旧費



陥没した大開駅の上の道路④と柱が折れ天井が落ちた地下ホーム③=30日、神戸市兵庫区で

がかかる試算している。同駅は一九六三年に完成。同鉄道の地下トンネル区間六・六キロのうち、大きな被害を受けたのは同駅構内と、同駅から西隣の高速長田駅にかけての約一キロの区間だけで、ほかは壁に亀裂が入った程度。しかし設計や工法は全区間とも同じという。同鉄道は「ほかと地質が違うなど

何らかの理由で揺れが特に強かったのではないかとしている。同鉄道は、大阪側の阪急電鉄三宮駅、阪神電鉄元町駅と姫路側の山陽電鉄西代駅を結び、これらの私鉄が互いに乗り入れていた大阪―姫路間の私鉄の接点。阪急三宮駅近くの高架も倒壊し、全区間の復旧には半年ほどの時間と約三百八十億円の費用がかかるという。

地下区間の被害が大開駅周辺に集中した原因について、同駅を視察した浜田政則・早稲田大学教授(地震工学)は「大開駅周辺では天井から地上までが四、八層と浅い。地下深くにある構造物は周りの地盤とともに揺れるため大した被害は出ないが、これほど浅い場合、揺れが地上とあまり変わらず、しかも地上までの土の重層を乗せた形で揺れた可能性がある」と指摘する。浜田教授によると、昭和五十年代以前は、地下構造物は土側面からの重層、圧力だけに耐える設計でよく、耐震設計はしていなかった。同教授は「東京などでも古くて地下の浅いところを走っている地下鉄があるが、補強する方法を考えていかねばならない」と話している。

鉄道耐震設計見直し

運輸省 縦揺れ被害予想上回る 検討委

阪神大震災をきっかけに、被害の出た地点を中心に、鉄道の耐震強度を見直すため、運輸省に設置された「鉄道耐震構造検討委員会」(委員長、松本嘉司・東京理科大学教授)は三日、大阪市内で会合を開き、「予想以上の垂直振動が被害拡大の重大な要因」として、

被害の出た地点を中心に、鉄道の耐震強度を見直すため、運輸省に設置された「鉄道耐震構造検討委員会」(委員長、松本嘉司・東京理科大学教授)は三日、大阪市内で会合を開き、「予想以上の垂直振動が被害拡大の重大な要因」として、

が次々に崩壊、震度6クラスに耐えるように設計されていた山陽新幹線は新大阪に強い鉄道施設」を指すため、学者や鉄道会社の幹部らで組織する検討委を設け、今月一、二日に神戸市内を中心として被害状況を視察していた。

このため、同省は「災害に強い鉄道施設」を指すため、学者や鉄道会社の幹部らで組織する検討委を設け、今月一、二日に神戸市内を中心として被害状況を視察していた。

国際援助隊

24人を派遣

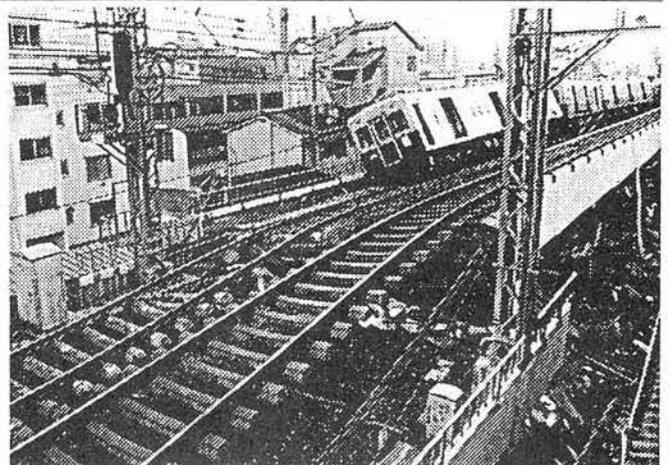
きょう神戸入り

政府は三日、阪神大震災

で、国際緊急援助隊に登録されている医師、看護婦・看護士計二十四人を現地に派遣する方針を決めた。四日に、第一陣として、八人の被災地に派遣するのは(医師三人、看護婦・十五

人)が神戸市入りする。村山首相の指示にもとづくもので、海外の自然災害を目的とする緊急援助隊を、国内の被災地に派遣するのは(医師三人、看護婦・十五

約二十人が出席した。松本委員長は「これまで想定していなかった縦揺れ被害をを広げる大きな要因になった。特に神戸高速鉄道大開



脱線、大きく傾いた阪神電車(神戸市内で)

駅は垂直方向に押しつぶさな設計基準の設定が必要と見たことのない被害で一番したうえで、特に垂直振動の衝撃だった」と分析。直への対策を強調した。

大開駅 垂直の力で壊滅

鉄道 耐震基準見直しへ 検討委

阪神大震災で鉄道被害の現地調査を行った運輸省の「鉄道耐震構造検討委員会」は三日、大

の地震では見られなかった「壊滅」と指摘。委員間に「地表の土が水平方向に揺すられ陥没した」との意見もあるとしながら、直下型地震の垂直な力でつぶされたこの見方を強調し、落下した山陽新幹線の高架について同様の見方を示した。

阪市で松本嘉司委員長(東京理科大学教授)が検討

「さらに、鉄道構造物の被害は激甚として、開大

「JR総研などと協力した



阪神大震災 第二部

▷5◁

地下の崩落

未経験の事態に絶句

したばかりの電車には百五十本の鉄筋コンクリート柱が損傷。三駅は二カ月「電車は当分、動かん。地下にいたら危険や」もう一度揺れたら、駅がつぶれると思った。乗客は三十五本の柱がつぶれ、を誘導し地上に出た。つぶれた建物群と真っ黒な煙

地下鉄の破壊は、世界で初めての事だ。地下に築かれた「人工空間」は、崩れ落ちた。日本の地下鉄建設の京分けといえる帝都高速度交通営団(東京)の中島啓・技衛副担当部長は、神戸の

九千五百人が死じた八五年のメキシコ地震では、地下鉄はコンクリート内蔵に細いひびが入った程度だった。八九年に米サンフランシスコ二帯を襲ったロマンブリタ地震でも、被害の報告はない。

地震でダメージを受けた「経験」がない地下鉄の耐震基準が、根本的に見直されることはなかった。だが、地下鉄の駅やトンネルを囲む地盤が、地震でどんな動きをするのか、科学的に解明されているわけではなかった。

神戸市兵庫区にある神戸市営地下鉄上沢駅の競馬利用助役地獄以来、無人のホーラの巡回を繰り返している。

今日十六日の市営地下鉄の全線開通後も、上沢駅は閉鎖され、四つの入り口は閉ざされたままだ。駅の天井を支える柱の半数近くは亀裂が入り、壁の

タイルが落ちてくる。壊れた柱を支えている。たきつけられた。目の前をテレビが飛び、タンスなどもある金庫が二階の駅長室にいて、床にた

が、目の前に広がっていた。すぐ西側では、線路の側壁が三百三十四センチにわたって割れ、十五センチも内側にせり出した。柱の損傷は計二百五十一本にのぼった。二月、七十近く、営団は

状況が信じられなかった。前身の「東京地下鉄道」が浅草上野間で営業運転開始の地盤と一体となって揺れるので、壊れにくいと言

爪痕

つめあと

阪神大震災 第3部

地下の崩落

地震によって、世界で初めてという地下鉄の破壊が起きた。技術者は「われわれが知らないことが起こった」と言葉を失った。

一面から続く

ビルや橋など地上の構造物なら、材料も構造も正確にわかっている。コンピュータに地震を入力して計算すれば、揺れ方もかなりの精度でわかる。構造物に地震計を設置すれば、計算結果と実際の揺れの差も検証が可能だ。ところが、地盤はいくつもの層にわかれ、地点によって構成も違う。土の粒の大きさも一様でない。「地盤がどう揺れるか正確にはわかっていない」と、多くの専門家は認める。

●縦揺れが犯人？

地下鉄の耐震基準は「東京地下鉄法」が一九五五年、関東大震災の被害を教訓に定めたものが基礎になっている。横揺れが重視され、縦揺れは、半程度しか考慮されてこなかった。今回の地震は縦揺れが大きかった。神戸大の地震計の記録では、縦揺れは最大四四七ガル。横揺れの三〇五ガルを上回った。

運輸省の「鉄道施設耐震構造検討委員会」の松本副委員長は「耐震基準を早期に改める必要がある」と語る。

一方で、「強い横揺れが破壊の主因」という異論も提出されている。ある大手建設会社の技術者は「トンネルの下の地盤と上の地盤とで揺れの大きさが違ったため、四角いトンネルがひし形にゆがみ、壊れた」と分析する。

損傷したトンネルは、いずれも地面を掘り下げた開削方式で建設された。被害は地下三―八メートルの浅い場所に集まっている。

地下の浅い場所では、地震の揺れは地表に近づくほど増幅されるという。被害をまぬがれた地下施設もある。ガソリンスタンド地下タンクの損傷はゼロ。電線、電話回線、ガス管、下水道施設を一つのトンネルにおさめた共同溝にも大きな被害はなかった。神戸・三宮の地下街「さんちん」も、ガラスが二枚割れた程度ですんだ。

京都大学工学部の足立紀高教授(地盤工学)は「同じ構造なのに、壊れり、壊れなかったりだ。原因について、いまは何とも言いようがない」と話す。

●埋め立て地もへく

「人工空間」では、埋め立て地にも大きな被害が出た。

科学の目地中に届かず

神戸市東灘区の埋め立て地。液化石油ガス(LPG)タンクの高さ約五十メートルの鉄製のパイプの先に、真っ赤な炎がともる。一月余りが過ぎた。いまも消えることはない。

液化化で傾いたタンクが、ガスを燃やしている。ガスを冷却し液体に保つ装置が故障。燃やさないで爆発の恐れがあるという。

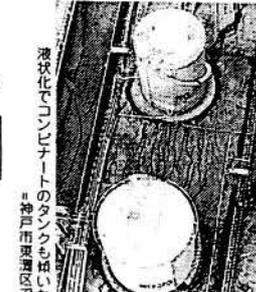
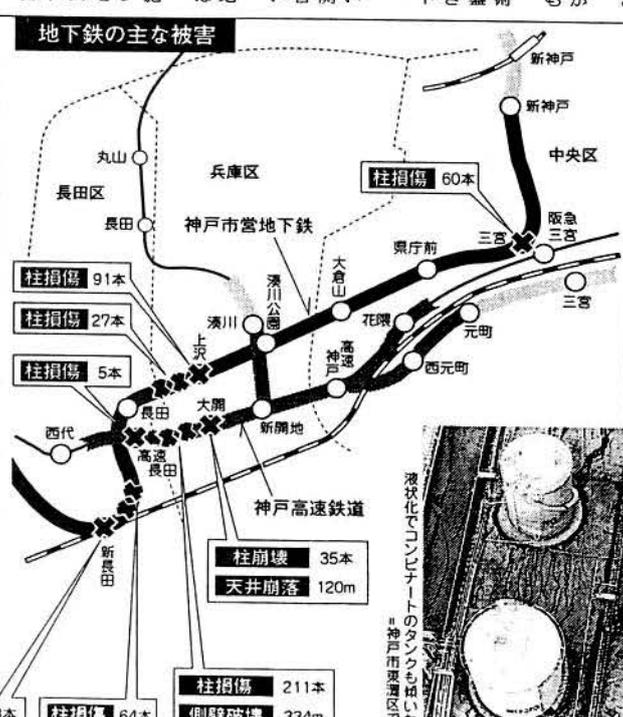
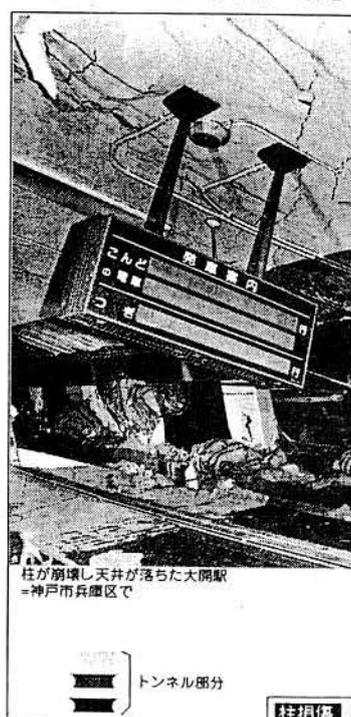
埋め立て地は、埋め立てられた「重力式」だった。激しい揺れで岸壁が持ち上がったところに、液化化した土砂の圧力が加わり、壊れたとされる。

●確かめられぬ真実

神戸市が人工島「ポートアイランド」の地下に埋設していた地震計が、今回の地震波を捉えていた。地震計は地下十二メートル、同がそれが真実か、確認するまではほとんどない。

計の記録と比較できる。地下の地震波は、知られていた波とまったく違う。奇妙な形をしていた。縦揺れは地表に近づくほど増幅されていたのに、横揺れは逆に弱められていた。「液化を示す波」として分析が進められている。

京都大学工学部の柴田教授(土質力学)は「地盤で地震がどう揺れるか、計算はしている。だがそれが真実か、確認するまではほとんどない。」



支柱に鉄骨添え補強

地下鉄復旧で 全体も鉄板で巻く 運輸省が方針

運輸省は二十八日、阪神大震災で支柱が押しつぶされるなどの被害が出た神戸市営地下鉄や神戸高速の地下トンネルの復旧について、支柱の両側に鉄骨を添えたりえたりで、全体を鉄板で巻いて補強する方針を決めた。鉄骨を添える分だけ、新幹線の高架橋の復旧工法より強化される。ただ、被害の大きかった神戸高速の大開駅については、同様の

復旧方法で十分かさらに検討したうえで決めるとした。

運輸省によると、新幹線と違ってトンネルでは、頭上にある土からさらに大きな荷重を受けた可能性があることから、鉄骨を添えることにした。ただし、亀裂

が入っただけの支柱は、鉄板を巻くだけにとどめる。補強する柱は、神戸市営地下鉄で二百三十三本を、神戸高速で五本になる。

大開駅は百二十柱にわたって地上の道路がトンネルの中に向かって陥没していた。猪鬃請が出ていた。

るため、トンネルを地上から掘り返して新たに造り直す。掘り返すだけで約三カ月かかるという。地上の道路の復旧見込みもまだたっていない。

このほか、阪急電鉄の西宮北口―夙川間の倒壊した高架橋は、復旧期間を早めるために、柱の中に鉄骨を入れたうえで全体

を鉄板で巻いて復旧する。倒壊した三宮駅は、これまで一部六階建てだったのを、二階建てに建て直す。



**神戸高速と地下鉄
工事計画を承認**
運輸省

運輸省は二十八日、阪神大震災で支柱などが破壊、損傷した地下鉄神戸高速鉄道、神戸市営地下鉄について神戸高速鉄道、同市交通局が提出した仮復旧工事の施工計画を承認した。

神戸高速鉄道で仮復旧工事を行うのは高速長田駅五本、三宮―花隈駅間の高架橋の支柱二本の計七本。神戸市営地下鉄に新設する柱十七本は帯鉄筋層を二倍に増やし、両わきに鋼柱を立てたうえで全体を鋼板で巻くなどの三つの工法を用いる。

**地下鉄の柱
従来より太く**
「神戸市営」など復旧計画
阪神大震災で被災した神戸市営地下鉄、神戸高速鉄道、阪急

電鉄の三事業者は二十八日、柱や脚などの復旧計画をまとめた。それぞれの復旧工法は運輸省も承認しており、今後、三線での復旧工事に拍車がかかることになる。

運輸省によると、神戸市営地下鉄の三宮駅などで完全に破壊した柱は十七本。これらは帯鉄筋を増やし横に添えたH形鋼と鋼板を巻くため従来よりかなり柱が太くなる。

天井に当たる道路が陥没した神戸高速鉄道の大開駅は、まず作業スペース確保のために周囲に土留め壁を作り、留め金でこれを固定。その上で土砂や上床板を取り除く。仮支柱を打ち込み、上部の道路も一部重鉄を復旧させ、八月ごろをメドに鉄道を復旧させる。陥没部分の上は道路を通す二次計画については鉄道施設耐震構造検討委員会の検討結果を待つて決める。

地下鉄耐震基準の検討必要

「地震には安全」と言われてきた地下鉄は、阪神大震災で世界でも初めてというほどの大きな被害を受け、これまで無かった地下鉄独自の耐震基準を設定する必要性が浮かび上がってきた。

解説部 鶴岡 憲一

地震に強いはずだった地盤が損壊の原因になった

下鉄は、もともと震災時に可能性が浮上りつつある。

は渋滞しやすい道路に代わり、土木学会の地下構造物調査団のメンバーとして現地

して期待されている。それが調査を重ねた浜田政則・早

が今回は、神戸高速鉄道の大開駅が崩壊し、市営地下

鉄も駅やトンネル区間の天井を支える中柱の損傷とい

う大きな被害を受けた。

その原因調査は現在も進行中で、まだ決定的な見解は出ていないが、地上の鉄

道とは異なる地下鉄特有の

特有の構造による損壊

教訓広く生かして

壁の外側の地盤に縦深く亀裂が入っている点に注目。この亀裂のため、箱状の駅が地盤から離れて独立した状態になり、地震の際に地盤と一緒に揺れ、揺れ方をしたと考えられるとの見方を打ち出した。

地下鉄などの地下構造物が地震に心配ないと言われてきたのは「地盤と一緒に揺動するから」という理由からだったが、大開駅は地盤からずれて揺れた。このため、地盤と一緒に揺れる

ことを前提に建設した駅の耐震力を上回る力が、駅の側壁や中柱にかかり崩壊したというわけである。

大開駅の両側面地盤に亀裂が入った原因について、浜田教授は「地表から駅上部までの土かぶり比較的浅かった(四・八センチ)ことが影響した可能性がある」と指摘する。

今回の両地下鉄の損傷箇所が、深い地中を掘り進むシールド工法区間でなく、地面を比較的浅く掘り返して駅やトンネルの建造後に土砂を埋め戻す開削工法区間に集中している点は、こ

うした見方を裏付ける要素の一つといえよう。地下鉄は、一九八五年のメキシコ地震の際、軟弱地盤個所で側壁の地下と地上の継ぎ目部分がずれるなどの損傷が発生したが、それ以外で自立した重大被害は起きていなかったことか

ら、日本でも「地下鉄は地上の鉄道より地震被害を受けにくい」という従来の定説が生き続け、地下鉄独自の耐震基準はこれまで設定されたことがなかった。

運輸省が八七年に鉄道一般を対象に定めた現行の耐震基準細目の告示でも、地下鉄」といった「神戸特殊論」や、中心的な学者の間で「崩壊した駅は一か所だけ。損傷を受けなかった条件を明確にする方が重要」という声が出ている。

だが、今回の損傷が人命にかかわりかねないものだから、設計の仕方は事実上、個々の事業者任せであり、神戸高速鉄道や神戸市も取る姿勢で損傷原因を明らかにし、地下鉄固有の問題点が明確になれば、その教訓を生かす基準新設に前向きに取り組みが必要がある。

そんな事情もあってか、「神戸の地盤は地表と安定した地下岩盤との間があまり深くないので、地震動の力が地下鉄に伝わりやすいが、東京は深い」(宮岡地

下鉄)といった「神戸特殊論」や、中心的な学者の間で「崩壊した駅は一か所だけ。損傷を受けなかった条件を明確にする方が重要」という声が出ている。

だが、今回の損傷が人命にかかわりかねないものだから、設計の仕方は事実上、個々の事業者任せであり、神戸高速鉄道や神戸市も取る姿勢で損傷原因を明らかにし、地下鉄固有の問題点が明確になれば、その教訓を生かす基準新設に前向きに取り組みが必要がある。

しかし、阪神大震災では、駅崩壊という致命的な損傷

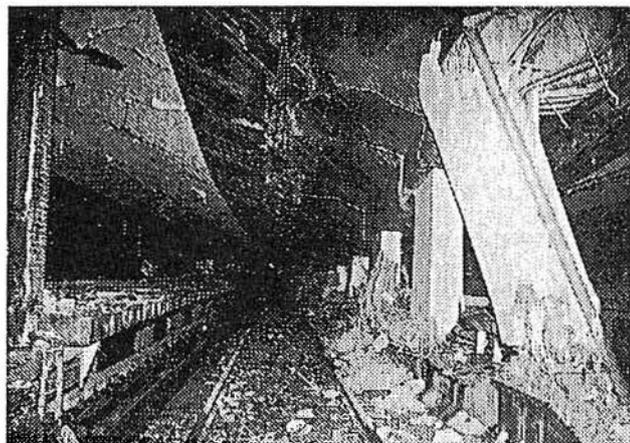
が起き、それが地下鉄特有の構造に由来していた可能性がある以上、地下鉄独自の耐震基準設定を検討する必要が出てきたといえる。

全国の地下鉄は合計約五百三十キロに及ぶが、神戸市内の約十三キロ以外の地下鉄既設線も、特に直下型地震の発生が予想されている東京などで耐震点検の実施が不可欠となる。全国共通の地下鉄耐震基準が設定されれば、そうした点検・補強や新設工事のコスト増加を招く場合も出てくる。

そんな事情もあってか、「神戸の地盤は地表と安定した地下岩盤との間があまり深くないので、地震動の力が地下鉄に伝わりやすいが、東京は深い」(宮岡地

下鉄)といった「神戸特殊論」や、中心的な学者の間で「崩壊した駅は一か所だけ。損傷を受けなかった条件を明確にする方が重要」という声が出ている。

だが、今回の損傷が人命にかかわりかねないものだから、設計の仕方は事実上、個々の事業者任せであり、神戸高速鉄道や神戸市も取る姿勢で損傷原因を明らかにし、地下鉄固有の問題点が明確になれば、その教訓を生かす基準新設に前向きに取り組みが必要がある。



崩壊した神戸高速鉄道の大開駅 (神戸市兵庫区)＝先月2日撮影

神戸高速大開駅

異例の地下駅建て替え

震災で構造見直し

阪神大震災で、神戸高速鉄道の大開(神戸市兵庫区)、高速長田(長田区)両駅で起きた地下駅舎の被害は、駅舎上に載った土層が多い部分の支柱の破壊が引き起こした可能性の高ことが6日、運輸省などの調べでわかった。各支柱にかかる重量が均一でないため、想定を超える激震で特定の支柱に力が集中したらしい。同社は破壊した支柱の補強だけでは不十分で、構造自体の見直しが必要と判断。大開駅では世界でも例のない地下駅の全面的な建て替えを行うこととした。(7、9、10、11面に震災関連記事)

特定支柱に破壊力集中

大開、高速長田両駅とも上下線のホームが両側に分離して設置され、並走する二本の線路間に角形鉄筋コンクリート製支柱(高さ六メートルを約四十本並べた構造になっている。運輸省鉄道施設耐震構造検討委員会などの調査によると、大開駅ではほぼ全支柱が破壊したが、完全に座屈して鉄筋が外に膨らみ出す大きな被害からひびが走った程度の軽度な被害まで、損傷の度合いは様々。ホーム中央部で特に被害が大きく、その付近では高さ四メートルの土をかぶる構造だった。一方、ホーム両端の計約十本の支柱は被害が軽度で、この上には改札口が設置されて空間が多く、土は一部ほどだけだった。

大開、高速長田両駅ともめや横方向にずれた形で壊れ、「剪断破壊」の特徴を示した支柱が多かった。強い水水平動で構造物を横にずらす。神戸高速鉄道では、高速長田駅は破壊した支柱に鉄骨支柱を添える補強方法を採用して復旧させるが、大開駅の場合は補修で再開は困難と判断、八月末の全線閉鎖と決めた。

同社は「仮の擁壁を設置し、かぶっている土の除去、駅舎の解体の順で作業を進める。震度7クラスの地震に耐える耐震設計について、運輸省と協議すること話している。

高速長田駅ではホーム東端の支柱だけに被害が発生。この部分も土が約三メートルあり、他よりも多かった。損傷状況は山陽新幹線の高架構脚などと同じで、斜

神戸高速・大開駅 周辺の3倍の力 中央柱にかかる 地震研見直し提言

阪神大震災で大きな被害を受けた地下の神戸高速鉄道大開駅(神戸市兵庫区)は、トンネル断面の四隅が長方形が変形しないようにならなければならぬ、中央の柱に大きな力がかかり破壊された可能性が強いことが十日までに、東京大地震研究所の東原紘道教授(地震工学)らの調査で分かった。大開駅では、地下一、二

階で、コンクリート製の柱が砕け、鉄筋がはみ出していた。東原教授によると、柱がトンネルの両端に当たるホーム上とトンネル中央にあった。両端の柱は長方形の断面を維持するよう接合部が強くなっており、地震の揺れで真ん中の支柱には周囲の約三倍の力がかかったらしく、「設計を見直す必要がある」としている。また松井保・大阪大教授(土質基礎工法)は、ほとんど無傷だった神戸・三宮の地下街について報告。「次々と増設をしたため、以前の壁がそのまま残って耐震力があつたほか、鋼鉄製の柱を使い、中にコンクリートで詰めていたことなどが強かった理由だろう」との見方を示した。

神戸高速など地下駅崩壊

地盤ゆがみ原因

省委
運輸
検討

阪神大震災による神戸高速鉄道大開駅(神戸市)などの地下鉄損壊で、運輸省鉄道施設耐震構造検討委員会(松本嘉司委員長)は二十七日、地下トンネルの崩壊は激しい横揺れに伴う地盤のゆがみが原因とする中間報告を発表した。同鉄道を含めて大半の地下鉄は地盤のゆがみを設計に取り入れておらず、同省は

地下トンネルに関する新たな耐震設計手法を策定、同駅の復旧工事に際し、この手法を用いるよう指導する。

内容は、①地震で受ける揺れの力をトンネルの部位ごとに算出して耐震性を強める「応答変位法」で設計する②部材の強度は、従来より粘り強さが高まる「限界状態設計法」によって決める③垂直方向の地震力に關する耐震性も考慮する、などとしている。

また同省は、阪急電鉄が西宮北口―夙川間で崩落した高架橋(一・六キロ区間)を作り直すのに当たり、今回観測された最大の地震動にも耐えられるよう、設計内容をコンピューター解析で詳細に分析、検討するよう求めることを決めた。

谷上駅の混雑緩和へ

電車増結し輸送力アップ

神鉄、きょうから

神戸電鉄は二十七日、朝ラッシュ時の谷上駅の混雑緩和のため二十八日から朝ラッシュ時に鈴蘭台発有馬温泉行きを電車すべて四両編成にし輸送力増強の五月一日から神鉄と北神急行電鉄と神戸市営地下鉄の三社連絡定期を粟生線各駅で発売。駅改札口よりも広い連絡改札口が利用できるようにする、と発表した。

地下駅は中柱の破壊で崩壊

鉄道耐震検査が結論

阪神大震災による鉄道被害の原因や対策を調べている運輸省の鉄道施設耐震構造検討委員会(委員長・松本嘉司東京理科大学教授)は二十七日午後、地下鉄の被害の解析を行うとともに、再建する地下鉄や高架橋の設計方針を取りまとめた。検討委は駅が崩壊した神戸高速鉄道の大開駅などの地下鉄被害について、コンピューター解析の結果から「激しい横揺れによりトンネル中央の中柱がせん断破壊され、上部構造物が崩れ落ちた」と推定している。

大開駅の復旧工事は現在、土砂の取り除きが終わる、これから駅舎の除去を始める。新駅舎の設計は今程度の地震に十分耐えることを目標とする。具体的には神戸ポートアイランド

の地下八十センチで観測された基礎部分での最大地震動(水平方向六七九ガル、垂直方向一八七ガル)をコンピューターに入力、地盤の揺れによって起こる構造物の変形と受ける力を測定し、それに耐えるよう求められている。

高架橋を再建している阪急・神戸線の西宮北口―夙川間(一・六キロ)についても、新たに造る高架橋の変形性能を地表や基礎で得られた最大地震動を基に、コンピューターで検証することとしている。

大震災

◇私たちがそれから◇

—70—

その瞬間、北神急行の谷上駅と新神戸駅間で、二本の電車が緊急停車した。新神戸駅の手前一*にいた電車は下り坂を利用し、時速五*以下で駅にたどり着いた。問題は七*余りのトンネルのほぼ中間にいた、もう一方の電車だった。

午前六時十五分。宿直勤務で谷上駅にいた運輸課の安田正記主任(宮むら二人が、歩いて現場に向かった。懐中電灯で照らすと、外壁が少しはがれ落ちていた。非常用のバッテリーで、トンネル内の照明がつくのは、約一時間しかない。歩き進むにつれ、周囲は徐々に暗くなる。出発から四十分後、現場に着いた。

「地上は大変なことになっています。電車は動かさせません」

十一人の乗客が集まっていた谷上寄りの先頭車両に、安田さんの声が響いた。運転台の非常ばし*から乗客を降ろした。安田さんは最後尾、もう一人が乗客のスキーバッグを抱え、列の先頭に立つ。運転士を車内に残し、乗客たちは壁ぎわの通路を歩き始めた。谷上駅までは上り坂。無言。

避難誘導

薄暗いトンネル内に、静かな行進が続いた。七時五十分。谷上駅に着いた安田さんは、再び現場へ引き返した。

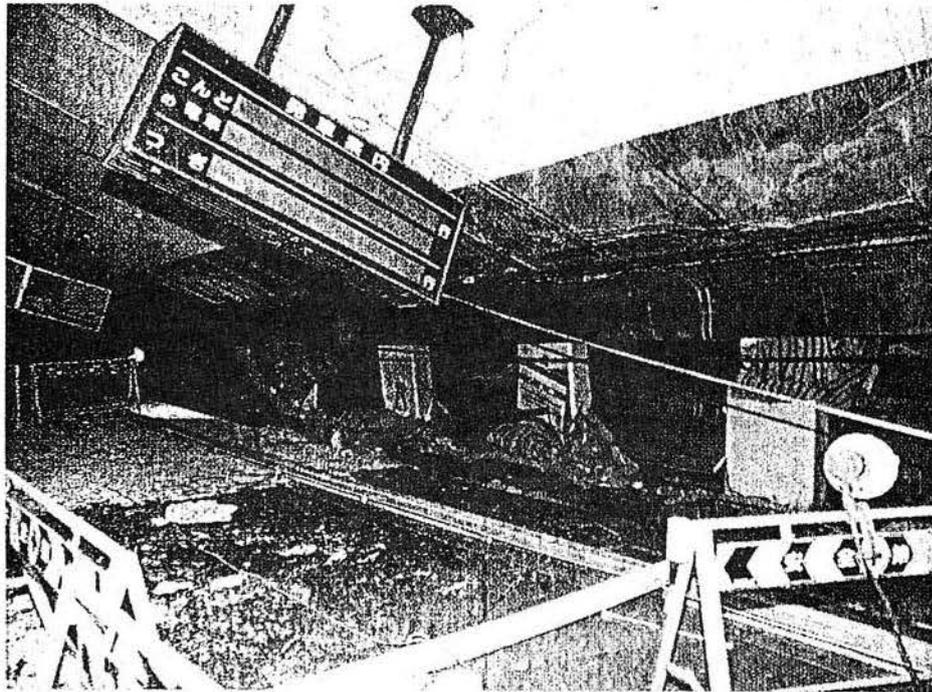
山陽電鉄の三宮行き特急電車は、天井部が大きく陥没した神戸高速鉄道の大開駅を、間一髪で通過したところだった。

敵本忠則運転士(五〇)は「パンクした自転車で、どこへ道走っているような一衝撃を受けた。停電で目の前が真っ暗になった。」「大開駅東方で停車しています。脱線しているもようです」と、高速神戸の運転指令に連絡する。「地震が発生した。乗客を誘導せよ」との指示が返ってきた。

六両のうち、前の二両が脱線。車両の最後尾から大開駅のホームまでは百六*だった。乗客は約三十人。非常灯のついた薄暗い地下トンネルを誘導した。駅に近づくにつれ、水の流れ落ちる音が聞こえ始めた。

大開駅にいた神戸高速鉄道駅務係の戎野徹宜さん

「電車は動きませんか」と聞



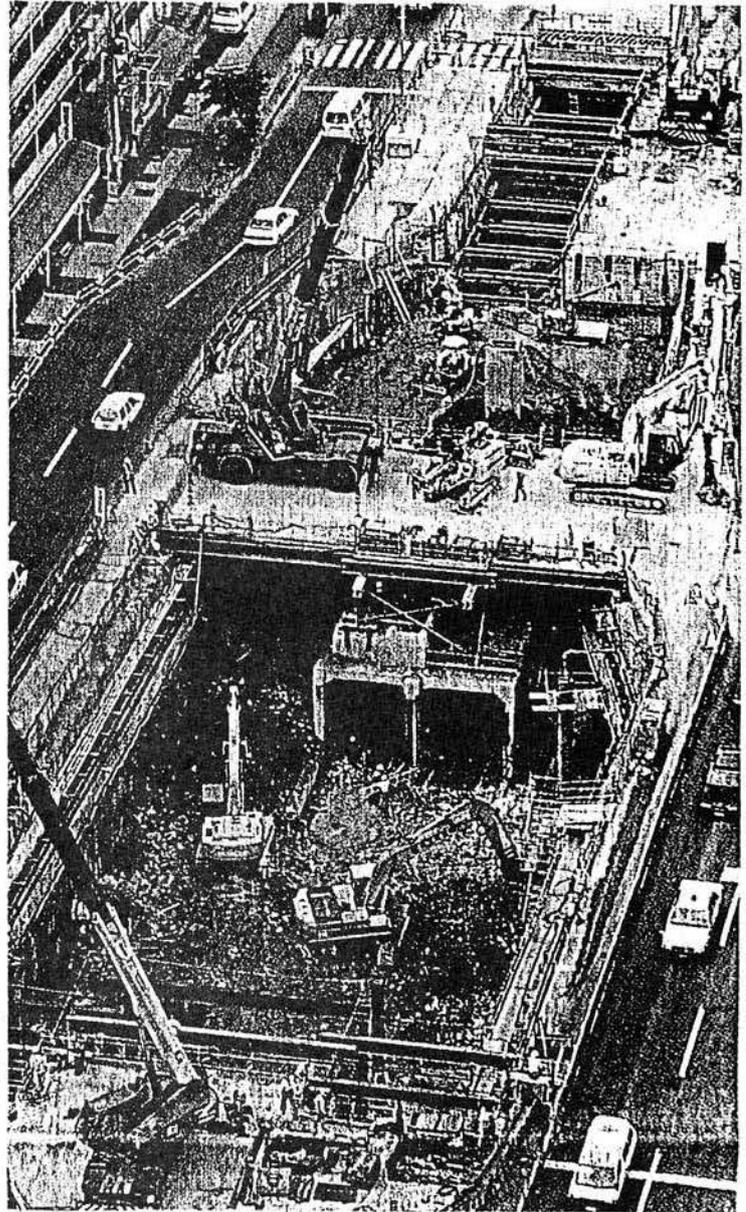
「だれかいませんか。乗客に、陥没した道路を」と叫んだ。返事はない。指さし、「だめでしょう」と煙で周りは真っ白だ。天と告げた。地上もまだ薄暗井に下がっているはずの案内板が目の前にあった。身ねた。の危険を感じた。

その朝、神戸市内の鉄道上の大開通が大きく陥没の地下トンネルには、十二本の電車に約四百人の乗客がいた。大きな混乱はなく、皆、無事に地上へ逃れた。

第3部 断たれた生命線 ③

天井が陥れた神戸高速鉄道の大開駅。地震直後、乗客たちが脱出した神戸市内

長いトンネル無言の行進



解体工事が進み、地下トンネル部分が露出した神戸高速大開駅(午前9時45分、本社ヘリから)

大開駅、地上から工事

神戸高速
建て替え

阪神大震災で、国道二八が進み、五日までに地下駅
号線の路面とともに地下駅 構内の一部が地上に露出し
の天井が落下した神戸高速 た。駅舎上部の土砂を取り
鉄道の大開駅(神戸市兵庫 除き、地上から内部の支柱
区水木通)の建て替え工事 を交換するなど、世界でも

例のない工事。駅舎は工事
終了後再び地中に隠れる。
同鉄道は全線開通のめどを
八月としている。
地下鉄は地盤とともに振

動するため地震に強い、と
いう建築学界の定説が今回
の震災で覆り、同鉄道では
東西線(三宮―西代)、南
北線(新開地―湊川)計七

・六時の支柱や側壁に亀裂
が発生、使用不能となった。
一部区間は開通したが、
地下駅の大開駅は現在も補
修工事中の東西線の新開地
―西代間にある。軌道は地
下十二層。三十五本ある駅
舎支柱は鉄筋がむき出しに
なり、ホーム中央付近では
百二十センチにわたり天井やコ
ンコースが崩落。さらに幅
二十四メートルの国道二八号線の
中央部十二層も陥没した。

神戸高速鉄道

8月中全通目指す

地下の柱に鋼管かぶせ強化

阪神大震災でホームの柱が倒壊、路面ごと陥没するなど地下鉄史上に残る大被害を受けた神戸高速鉄道の地下駅「大開駅」(神戸市兵庫区)の復旧工事計画が五日、正式に決まった。ホームの中間柱には鉄筋コンクリートに鋼管をかぶせる耐震工法を、地下鉄では初めて採用する。

運輸省がこの日、同社の復旧計画を承認した。六月末までに、震災で崩落しかかった壁面の土留めや天井板の撤去工事を完了。七月にも、地上から掘り下げ鋼管柱の設置作業を開始。八月中の全線開通を目指す。同駅は地震で、電車軌道上に立つ鉄筋コンクリート製の中間柱三十五本がすべ

て崩壊し、上を通る国道28号も陥没。一時、復旧不能の観測も流れたが、運輸省が、今回の地震の最大振動が同駅直下で起こったと想定して、駅の天井部と床部のゆがみをコンピュータで解析。材料の耐震力を計算した結果、鋼管柱による補強で耐えうると判断した。

大開駅の再建計画を承認

運輸省

阪神大震災で大きな被害を受けた神戸高速鉄道の大開駅(地下駅)の復旧について、運輸省は五日、神戸高速鉄道から提出されていた再建工事計画を同省の鉄道施設耐震構造検討委員会がまとめた設計方針に沿ったものであるとして認め

た。工事計画によると、使用可能な床板部分を利用し側

壁や柱を再構築する。震災では鉄筋コンクリートの柱が折れて駅がつぶれたことから、柱は表面を角型の鋼管で覆って補強。今回程度の地震に耐えられるよう設計する。

大開駅の復旧工事は六月末までに駅舎の取り壊し作業を終え、再建工事に入る予定。神戸高速鉄道は八月中をめどに線路部分を再建、取りあえず大開駅を電車が通過する形で全線開通させたいとしている。

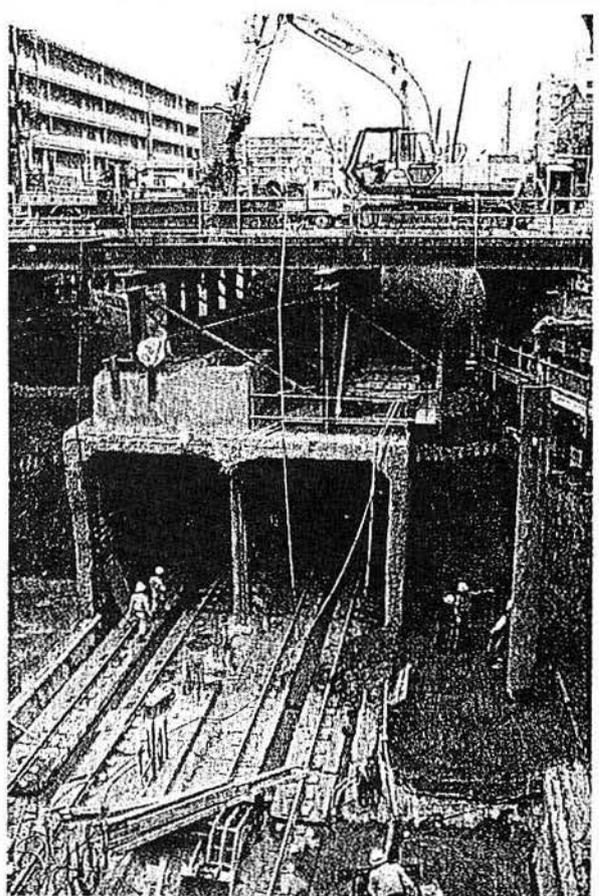
神戸高速の大開駅 床除き建て替えへ

駅全体の再開、来年3月

運輸省は五日、阪神大震災でホームの天井が崩落するなど被害を受けた神戸

高速鉄道の大開駅の復旧方法を決めた。被害が少なかった床部はそのまま使うが、側壁や天井は新たに建て直す。その際、トンネル中央に並ぶ柱は太くし、鉄板を巻いて強化する。これで再び同規模の地震を受けても耐えられるという。八月末までにはホーム部分を完成させ、運行を再開する。ただ、改札口などの工事はなお時間がかかるため、駅全体の営業再開は来年三月ごろになるという。

阪神大震災で大きな被害を受けた神戸高速鉄道の地下駅「大開駅」(神戸市兵庫区)の復旧工事計画が五日、正式に決まった。ホームの中間柱には鉄筋コンクリートに鋼管をかぶせる耐震工法を、地下鉄では初めて採用する。



大開駅、姿現す 阪神大震災で大きな被害を受けた神戸高速鉄道大開駅。崩れた天井部分の撤去が終わり、地下に隠れていた駅構内が地上に現れた＝14日午後、神戸市兵庫区

神戸市防災計画見直し

基準に「大震災被害」

初動体制など重点検討

阪神大震災を教訓に、地域防災計画の見直しを進めている神戸市は十四日、従来の「震度5(強震)」による地震の被害想定を見直し、阪神大震災の具体的被害状況をもとに、発生時刻や季節などの条件を変えてシミュレーションする新たな「災害想定」を基準に、計画を練り直す方針を明らかにした。

神戸市は昭和六十一年度に策定した地域防災計画の地震対策編を抜本的に改定するため、三月から神戸市防災会議に新たに自衛隊や市医師会などのメンバーを加えて協議し、この日の会合で基本方針をまとめた。基本方針では、従来の気象庁の震度階級で被害想定

をするのではなく、今回の阪神大震災の具体的被害状況をもとに、これが異なる時間帯や季節などに起こった場合をシミュレーションし、地域防災計画を改定する、という。

また、防災計画の枠組みには、市民・企業の自主的防災活動▽被災建物の危険度判定システム確立などの被災地安全確保対策▽ボランティア活動の受け入れ態勢の三項目を新たに追加。項目ごとに緊急対応の問題点をリストアップし、初動体制や情報伝達システム、仮設住宅用地として活用される空き地の管理システムなどを重点的に検討していく。

またこの日の会合で、梅雨期の二次災害防止対策として、従来、自衛隊の出動要請は知事を通じて行っていたのを、緊急時には市長が自衛隊の派遣を「要望」として求め、知事には事後に連絡し、正式要請してもらうなどの項目を盛り込んだ緊急防災マニュアルを策定した。

復興神戸の足

震災から半年

「震災から半年。ようやく明るい見通しが立てられるようになった」。中山善司社長の表情には安堵(あんど)の色が浮かぶ。

神戸高速鉄道は神戸市の中心部で阪急、阪神、山陽、神戸の四電鉄の鉄路を連結しており、八月にはその接続区間全線が開通。

「京都・大阪から姫路までレールが一本でつながる」

同社は震災で甚大な被害を受けた。とくに道路の真下をもぐって走る大開駅(兵庫区)は、微震に加え地下駅舎と道路の間の土砂の重みに耐えかねて支柱が座屈(ざくつ)。一時は「再開不能」といわれ、高津長田駅(兵庫区)―新開地駅(同)区間は現在も不通のまま。

「当初は抱先真っ暗。前向きな話ができるようになるとは思っていなかった」復旧の陣頭指揮にあたった中田社長は、地元と東京を何度も往復した。当時の見込みでは、被害総額三百八十億円。再建の道筋が見えない状態で「二百十人の従業員の生活を思うと、いたたまれなかった」。

神戸市の収入役だった経

神戸高速鉄道

「地元の足」最優先

5 <<

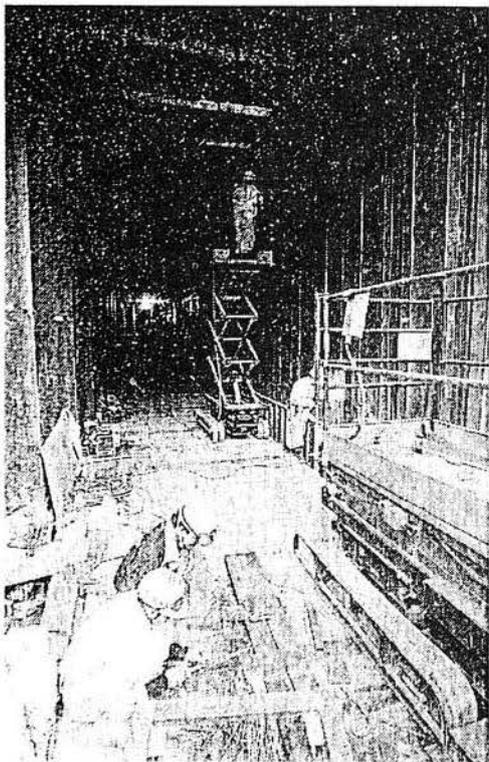
歴と幅広い交友関係をいか 復旧工事では、日本鉄道し、震災直後に亀井静香運輸相や松尾道彦事務次官者の派遣も受けた。「再開(当時)に陳情。神戸市時代に神戸空港プロジェクトに携わり、地道に培ってきた人脈が復旧費助成金の確約につながった。」

「正式決定には時間がなかったが、工事に即座にとり掛かり、予定より早い立ち直りが実現できた」

「なによりも地元の足の確保が優先されると痛感した」と、櫻井幹也庶務課長は打ち明ける。破壊された駅舎のそばを市民が延々と歩く姿を目にして、全従業員が鉄道事業者の使命と責任の重さを改めて認識したという。

(富田悦夫)

大きな被害を受けた大開駅だが、復旧工事は急ピッチで進む。神戸市兵庫区



神戸高速、13日に開通

三宮―姫路私鉄つながる

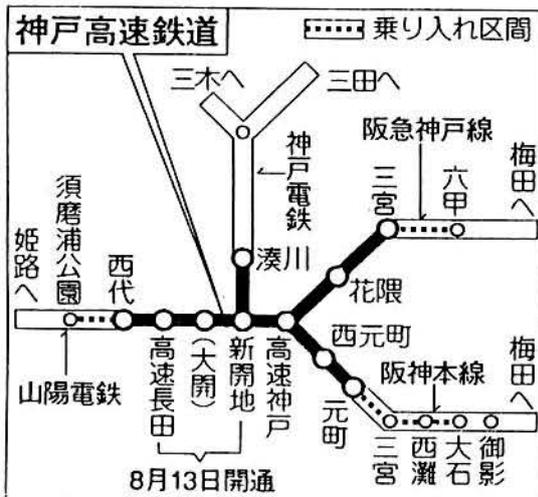
神戸高速鉄道の新開地―西の私鉄が震災前の姿に戻った。六月までに神戸と阪急・阪神を結ぶ新開地―高速長田間(二キロ)が八月十三日に開通する。これで神戸高速は、新開地―高速長田間の大開駅が、震災で地下ホームの天井を支える柱の大半が押しつぶされ、阪神間と姫路を結ぶ東

受けた。六月までに神戸と阪急・阪神を結ぶ新開地―高速長田間(二キロ)が八月十三日に開通する。これで神戸高速は、新開地―高速長田間の大開駅が、震災で地下ホームの天井を支える柱の大半が押しつぶされ、阪神間と姫路を結ぶ東

また、全通に伴い阪急・阪神・山陽との相互乗り入れが復活するほか、阪神、山陽の終電時刻が繰り下がるなど、大幅にダイヤが改正される。これで、震災による神戸、阪神間の鉄道の不通区間は、神戸新交通・六甲ライナーの住吉―魚崎間(八月下旬開通予定)だけとなった。

神戸高速鉄道13日に全通

阪神―姫路の私鉄つながる



阪急・三宮駅、阪神・元町駅と山陽電鉄の西代駅を結び、三社が相互乗り入れしている神戸高速鉄道(本社・神戸市中央区)は三十日、阪神大震災で不通に

なっていた新開地―高速長田間(約二キロ)の運転を、八月十三日から再開させる

と発表した。これにより同鉄道の全線開通し、阪神地区と姫路方面を結ぶ唯一の私鉄ルートが約七カ月ぶりにつながらる。

新開地―高速長田間の開通で、阪急、阪神と山陽電鉄との相互乗り入れが可能になるため、再開日から各社はダイヤ改定を実施する。阪急は朝のラッシュ時間帯に高速神戸発梅田行き

の普通電車を八本増発。山陽電鉄はスピードアップ化を図り、三宮―姫路間で最大二分二十秒短縮させる。

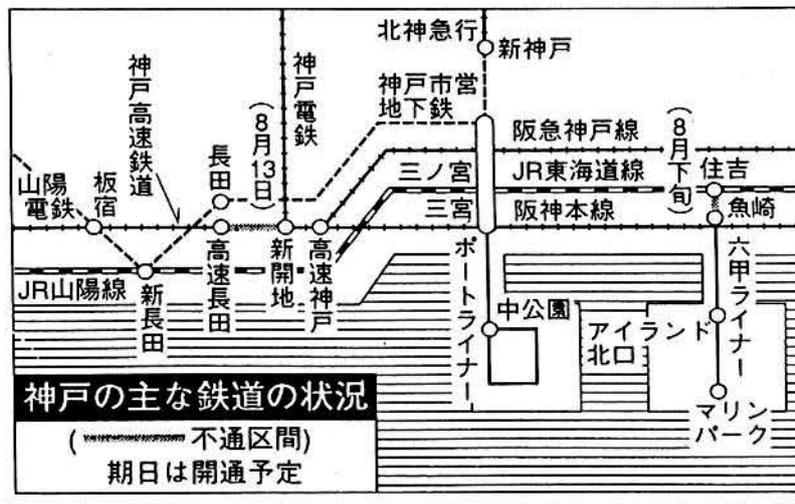
神戸高速鉄道によると、復旧工事を進めている大開駅舎の完成は来年三月の予定。同鉄道の全線開通により、阪神大震災で被害を受けた鉄道のうち、不通になっている区間は六甲ライナーの住吉―魚崎間だけとなる。

神戸高速鉄道 新開地—高速長田 13日開通

神戸高速鉄道は三十一日、復旧が遅れていた新開地(神戸市兵庫区)―高速長田(長田区)間約二キロが十三日始発から復旧すると発表された。同社は線路と駅舎もついでにただだが、阪急、阪神、山陽電鉄、神戸電鉄が電車を乗り入れていた。これで被災地を東西に結ぶ私鉄が七カ月ぶりに、全線で運転を再開する。

復旧費は約三百億円。被害の大きかった大開駅(兵庫区水本通七)

は当面、通過駅となり、復旧は来年三月の予定。
被災地の鉄道、新交通の復旧は、神戸市の六甲ライナー(住吉―魚崎間)を残すだけになる。



地下施設

阪神大震災で被害を受けた地下施設は、被災地では数多く存在する。地下施設は、地上に比べて地震の影響を受けにくいというイメージがあるが、実際には、地下施設にも地震の影響は及ぶ。地下施設の種類や構造、被害の状況などを紹介する。



地下街は、地下に設けられた商業施設や公共施設を指す。阪神大震災では、地下街のゆがみや変形が問題となった。地下街の種類や構造、被害の状況などを紹介する。



地下街の被害は、地震の影響を受けやすい。地下街の種類や構造、被害の状況などを紹介する。

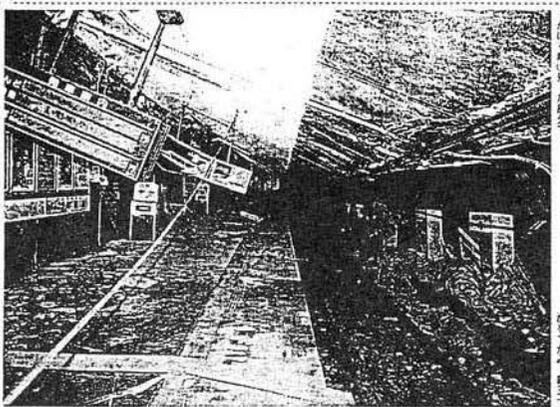
「まずパニック防止」全力

無線連絡で状況把握 非常灯を頼りに誘導

地下街の被害は、地震の影響を受けやすい。地下街の種類や構造、被害の状況などを紹介する。

地盤のゆがみ 柱耐えられず

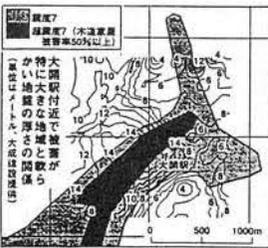
地下街の被害は、地震の影響を受けやすい。地下街の種類や構造、被害の状況などを紹介する。



中柱が倒れ、天井が落ちた大規模な地下街。地震から4.8秒という短時間と、高さ比べ傾斜がある構造上の特異な崩壊に影響した。(1月27日撮影)

被害を拡大した 5000年前の遺物

駅周辺、特殊な地質構造



地下街の被害は、地震の影響を受けやすい。地下街の種類や構造、被害の状況などを紹介する。

骨組みは無事 防災設備に課題

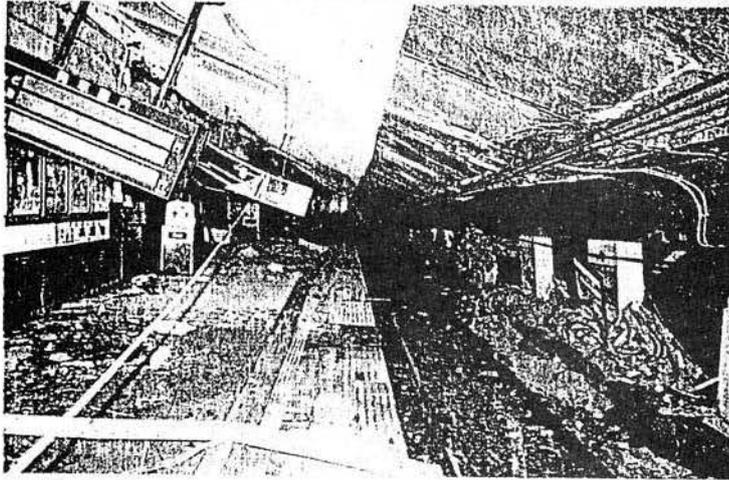
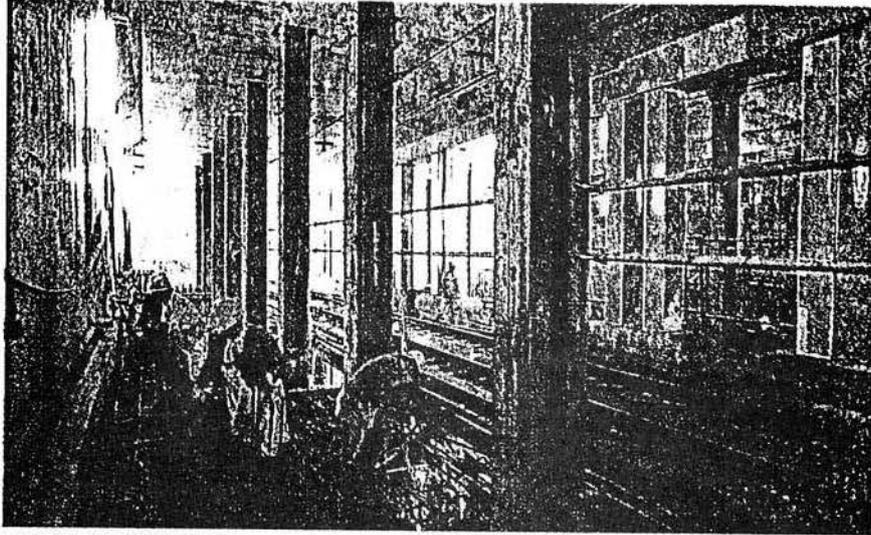
地下街の被害は、地震の影響を受けやすい。地下街の種類や構造、被害の状況などを紹介する。

太い柱が 崩壊防ぐ

地下街の被害は、地震の影響を受けやすい。地下街の種類や構造、被害の状況などを紹介する。

検証

阪神大震災



⑬日の全線開通を前に急ピツチで復旧工事が進む大開駅
⑩コンクリートの天井が落ちた駅構内(1月27日)

大開駅の復旧進む

耐震強化 神戸高速は13日全通

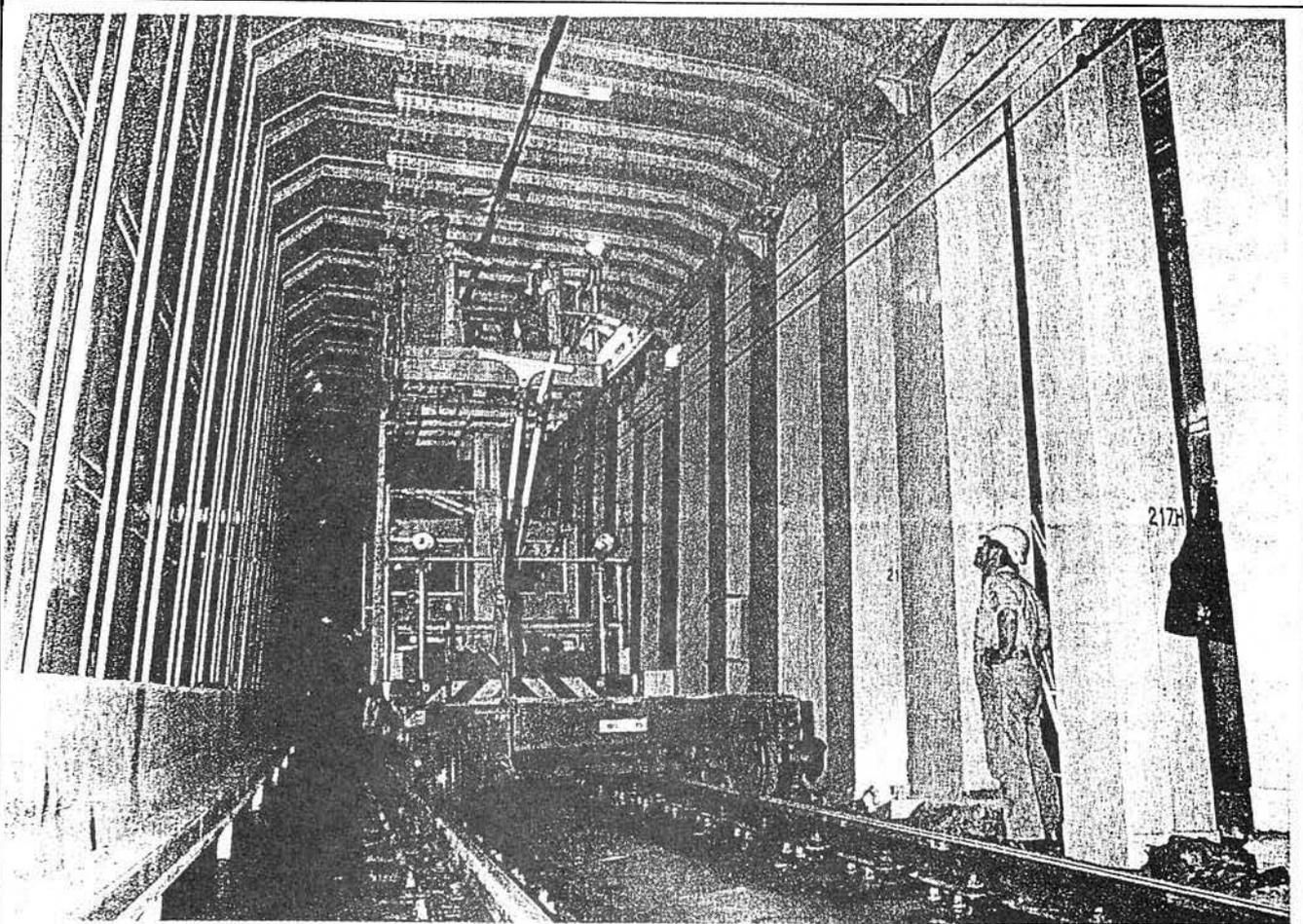
阪神大震災で天井が落下するなど大破して不通になっていた地下駅の神戸高速鉄道・大開駅(神戸市兵庫区)の復旧が進み、十三日、同駅をはさんだ高速長田一

新開地間二時が開通する。これで、西代と阪急三宮、阪神元町の各駅を結ぶ神戸高速鉄道が全通。六甲ライナーを除く阪神間の幹線交通網が復旧することになる。

大開駅は構内中央に並ぶコンクリート柱三十五本がすべて損壊、天井が東西約百二十センチにわたって三十四センチ下がり、「M」字形に壊れた。

復旧作業は二十四時間体制で行われ、地上から駅舎のある地下約十二層まで掘り下げてコンクリート片などを取り除き、側壁と天井をすべて修復。さらに、柱の直径を〇・三十一センチ太くし、鉄板を巻く耐震強化も施した。

大開駅は、今後もホームやコンコースなど駅舎の復旧工事が進められ、来年三月までは通過駅となる。



再開予定区間



開通を控えた神戸高速の新開地—高速長田間。モーターカーを使って念入りに点検が行われた—9日午後3時、神戸市兵庫区

神戸高速 13日の全通へ準備OK

阪神大震災で被災し不通になっていた神戸市の神戸高速鉄道新開地—高速長田間の今月十三日の開通を前に九日、同区間でモーター

カーを走らせ、架線を調整する作業が行われた。十三日の開通によって姫路—大阪間の東西の私鉄路線は全通となる。

新開地—高速長田間の二ヶ月は震災の被害が大きく、途中の大開駅(兵庫区)は天井を支えていた鉄筋コンクリートの柱三十五本が「座屈」するなどして破損。地下十二層を掘削し、柱をすべて撤去、耐震性アップを図った復旧工事が二十四時間態勢で行われていた。

この日で架線の調整は終わったが、天井がM字型に二層陥没した大開駅は電車が通過できるがプラットフォームなどの復旧はまだで、当面通過駅に。使用できるようになるのは来年三月の予定。

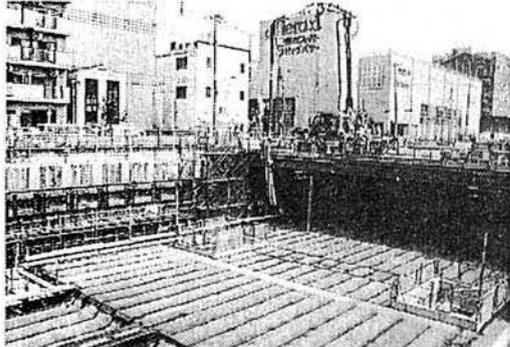
同鉄道が全通すれば、六甲ライナーの一部区間を残して、被災地の鉄道アクセスはすべてつながる。

神戸高速 13日全通

最大被害の大開駅も着々

早期開通 施工の奮闘に称賛

大震災で寸断された鉄道輸送機関のうち特に被害の大きかった神戸高速鉄道が13日に全通する。大開駅付近が百二十柱にわたって崩壊し、直上道路が陥没するという衝撃的な被害を受けたにもかかわらず、工事関係各社の懸命な努力で予定より二カ月早く開通に漕ぎ着けた。これで阪神間の東西鉄道網が出揃い、待望久しかった京阪神と山陽方面を結ぶ私鉄各線の相互乗り入れが可能となる。



堅牢な地下構造物が築かれた大開駅復旧工事の開口部。施工陣の汗と技術の結晶だ (佐藤工業)

地震動は通常、まず小さな縦の震動が来て次に横方向に大きな揺れが作用し、続いて表面波が襲ってくる。だが阪神・淡路大震災では鉛直動が極めて大きく、しかも三つの波が同時に襲来。このため鉄道輸送機関の駅舎、支柱といった構造物が過大な曲げモーメント、剪断力を受け、ことごとく破壊された。地震には比較的安安全と考えられていた地下構造物も例外ではなく、神戸高速鉄道や神戸市営地下鉄が大きなダメージを受けた。なかでも神戸高速・大開駅付近



一辺45センチのRC鋼管柱3本を結合した中間柱がしっかりと大開駅を支える。13日から電車が走り、直近でホーム、駅舎の復旧が続けられる (佐藤工業)

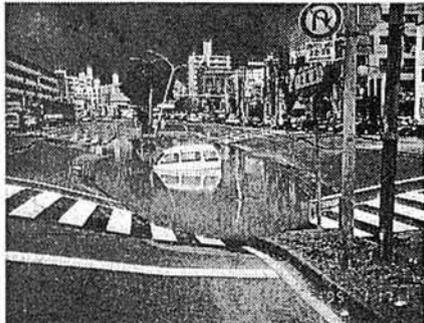
は、百二十柱にわたって上線の間柱が剪断破壊し、土盛り四・八メートルの天井スラブが陥没。地震による地下鉄トンネルの崩落は初めてのこと。震災直後の衝撃的な光景は、阪神高速道路の倒壊とともに多くの人々にショックを与えた。また、大開一西代駅間では中間柱二百二十本が損壊。阪急とつながる三宮一花隈駅間でも橋脚が二スパン落ちたほか、クラックによる損傷も多く見受けられ、神戸高速鉄道と施工各社は逐次部分開通を行いながら、全面復旧に向け昼夜

を分かつた全力で工事に取り組み続けた。

大開駅の佐藤工業を中心とし、同駅西側区間を鹿島・奥村J.V.、東側区間を大成建設、三宮付近の高架の一部を大林組がそれぞれ担当。とくに大開駅は支柱、駅舎を新たに建設し直す至難の工事で、ビークには作業員が二百人を超え戦場のようだったという。

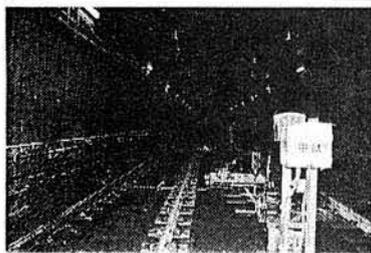
地下水位が高いため進水を兼ねたSMW土留め連壁を築き、二段のエアアンカーで補強。盤腹れに対応しながらRC鋼管柱を建て

上げ、堅牢な地下構造物を構築していった。被害の少なかつた下床版と軌道敷を再利用するため、取り壊しの境界を引くのが非常に難しく、地下埋設物の保護にも気を遣わねばならない。佐藤工業の小向将介所長以下スタッフは、緻密な工程管理で工期を二カ月も短縮。「安全、品質を含め値千金ともいえる施工ぶり」(神戸高速鉄道)と評価は高い。

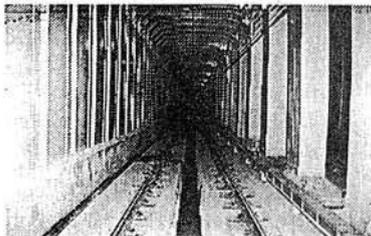


大地震によって直上道路が陥没した大開駅。震災を象徴する衝撃的なシーンとして日本全土にショックを与えた

来春の完全再生へ更に



大開駅東側区間もクラックなどの修復が済み開通を待つばかり (大成建設)



大開一高速長田駅間では側壁、中間柱がH鋼、鋼板で補強され対策は万全 (鹿島・奥村J.V.)

柱は鉄筋を増強して鋼板で覆い、隙間を無収縮モルタルで充填。さらにクラックにはエポキシ樹脂を注入して補強するなど驚異的なペースで復旧が進み、明後十三日の開通を實現させた。しかし大開駅のホーム、駅舎の本格復旧はこれからで、今回は単なる通過点に過ぎない。営業線直近の難工事は来年三月まで続けられ、来春には生まれ変わった大開駅がお目見えする。

工事も着々。大開駅から高速長田駅にかけて横スレスレ

た側壁の内側に百五十センチのH鋼を巻き、損壊した中間

神戸高速きょう開通

新開地—
高速長田

阪神大震災で不通になっ
ていた神戸高速鉄道(七・
六キロ)の新開地—高速長田
間(約二キロ)の運転が十三

日、震災から二百八日ぶり
に再開する。これで同鉄道
は全線開通となり、阪神地
区と姫路を結ぶ私鉄ルート

がつながる。
神戸高速鉄道は、神戸市—
や阪急、阪神、山陽電鉄、
神戸電鉄などが出資する第

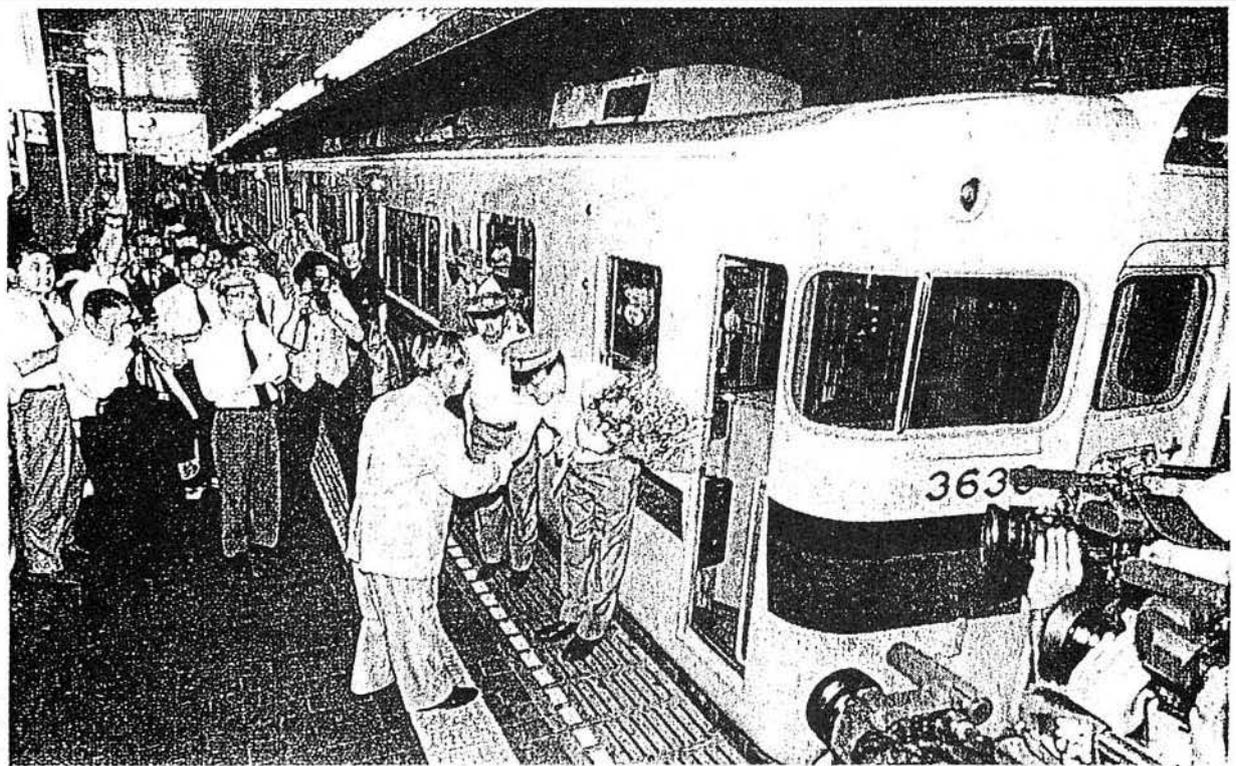
三セクター。営業キロ数は
短い。私鉄各社が乗り入
れ、インタチェンジ的な役
割を担っている。
被害のひどかった大開駅
はとどろあえず通過駅とし、
引き続き復旧工事を続けて
来年三月の完成をめざす。

読売新聞

平成7年8月13日(日) 朝刊

神戸高速、長田— 新開地きょう開通

阪神大震災で不通になっ
ている神戸高速鉄道・高速
長田—新開地駅間二キロが十
三日、開通する。これに合
わせ同線に乗り入れている
阪急、阪神が山陽電鉄須磨
浦公園駅まで、山陽電鉄が
阪神大石駅と阪急六甲駅ま
での乗り入れを再開する。



神戸高速鉄道 208日ぶり全通

阪神間―姫路 全路線つながる

阪神大震災で不通となっていた神戸高速鉄道の東西線・新開地―高速長田間(約二キロ)の運転が十三日、震災から二百八日ぶりに再開した。これで大阪、神戸と姫路を結ぶ鉄道の全ルートがつながった。阪急、阪神、山電、神鉄の四社が接統する新開地駅は、お盆の募参りや海水浴に向かう家族連れで終日、混雑した。

新開地―新長田間は、震災で地下支柱約三百六十本が損傷するなどの被害を受け、復旧費総額は約二百億円に上った。両駅間の大開駅は、来年三月まで復旧作業が続く、それまでは通過乗入れの山陽電車の運転士に花束を贈呈、東西の鉄道の連絡を祝うムードがあふれたホームに神戸市兵庫区、神戸高速新開地駅

新開地駅ではこの日午前八時半から開通セレモニーがあり、東西線に乗り入れる阪急、阪神、山陽の各電車の運転士に花束が贈られた。

両親、姉妹と姫路市内へ募参りに行く神戸市灘区の菅信勝さん(三五)は「これで不自由がなくなった。募参りの後、明石に寄って学生時代のクラブOB会に顔を出したい」と話していた。

全線開通で、姫路行き山陽特急の最終電車が約三十分繰り下がると、同鉄道の東西線は十三日始発から新ダイヤで運行された。

残る鉄道の未開通区間は、二十三日に復旧する神戸新交通六甲ライナーの住吉―魚崎間(一・二キロ)だけ。

神戸高速が全線開通

阪神間―姫路 一線、私鉄、7カ月ぶり復旧

阪神大震災で不通になっていた神戸市の神戸高速鉄道新開地―高速長田間(二キロ)が十三日始発から運行を再開し、姫路―大阪間の私鉄路線が約七カ月ぶりに全線開通した。

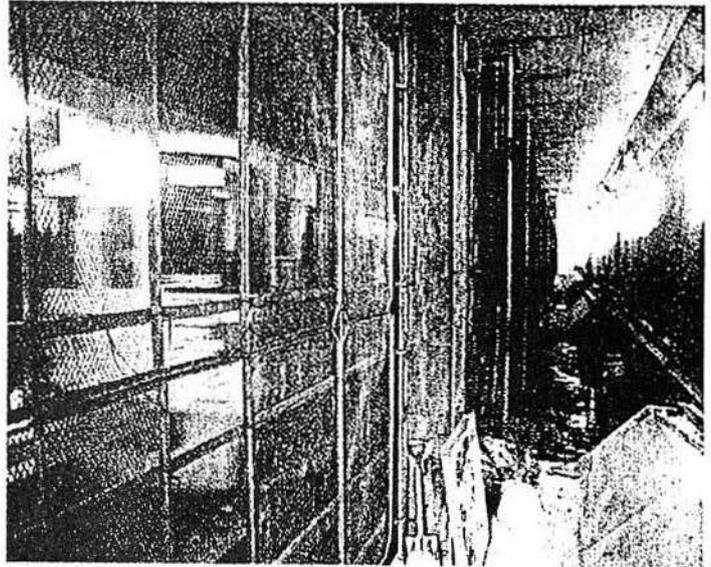
この日開通した区間は上

を走る国道が震災で約百二十分にわたって陥没。地下の支柱約三百五十本が損傷するなど大きな被害を受けた。最も被害が大きかった大開駅では電車が通過できるものの、プラットフォームやコンコースはまだ復旧していない。当面は通過駅となり、来年三月には乗降できる予定。

二十三日に予定される「六甲ライナー」魚崎―住吉間の再開で、鉄道路線が震災前の姿に戻る。

神戸高速鉄道が全通

民営3社、大阪―姫路つなぐ



全線開通した神戸高速。高速長田―新開地間の大開駅は工事中で当分の間、通過駅となる

阪神大震災で不通になっていた神戸高速鉄道の高速長田―新開地間二キロが十三日開通。阪急、阪神、山陽電鉄との乗り入れも再開され、民営三社の路線が大阪から姫路までつながった。被災地の鉄道網に残る不通区間は六甲ライナーの魚崎―住吉間一・二キロだけで、二十三日に復旧の予定。

十四日の同高速各駅は、戦が過熱してきた。

阪神、阪急などの乗り換え客らでにぎわった。お盆で、ネクタイ姿の通勤客に代わって家族連れが多く、買い物袋などを手に電車に乗り込んでいた。

この開通で、同高速に乗り入れる民営三社は、すでに姫路から大阪まで開通しているJR西日本と肩を並べることになり、「民営三社連合」とJRの客引き合戦が過熱してきた。

三社連合は通勤特急の増発や割引チケットの販売などで利用率アップを図る構えで、「相互乗り入れ」の利便性をアピール。これに対し、JR西日本は前日の十二日から最高速十キロアップの新型車両「二二三系」七編成を新快速電車として朝夕ラッシュ時に投入。大阪―三ノ宮間二十分の快適性を訴えてシェア確保を狙っている。

私鉄が全線復旧

神戸高速鉄道全通

阪神大震災で大きな被害を受け、復旧が遅れていた神戸高速鉄道の新開地(神戸市兵庫区)―高速長田駅(長田区)間が十三日、運行を再開した。同社路線には、阪急、阪神、山陽、神戸の私鉄四社が電車を乗り入れており、三宮、梅田方面と明石、姫路方面の間が乗り換えなしで行き来できるようになった。これで被災地の私鉄が約七カ月ぶりに全線で運転復旧した。

両駅間にある大開駅(兵庫区)は、地震で構内の柱が座屈するなどの大きな被害を受け、復旧が遅れていた。同駅には当面、電車は停車せず、復旧は来年三月の見通し。

被災地では、新交通システム・六甲ライナーが、未復旧区間の魚崎―住吉駅間(神戸市東灘区)が二十三日に運行を再開、鉄道はすべて復旧することになる。

大開駅中央部柱の崩壊

強い横揺れ原因

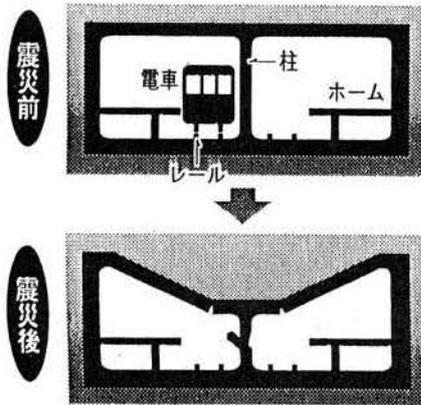
神戸高速鉄道
土木学会で発表

阪神大震災で、地下構造物としては例のない大被害を受けた神戸高速鉄道大開駅(神戸市兵庫区、地下二階、現在閉鎖中)は、線路に直角方向の大きな横揺れを受けて、中央部の柱が破壊された、との推定原因を

大開駅は、一九六四年に完成、地下二階部分の深さは約四・八メートル。線路は南北北東方向に走り、鉄筋コンクリートの箱形構造(ライメン構造)で、中央部を柱で支えている。阪神大震災で開催中の土木学会で、二十日発表した。

大開駅は、一九六四年に完成、地下二階部分の深さは約四・八メートル。線路は南北北東方向に走り、鉄筋コンクリートの箱形構造(ライメン構造)で、中央部を柱で支えている。阪神大震災で、中央部の柱が完全に崩壊し天井部分が崩落、地上の路面が陥没した。同社などによると、周辺の観測記録などから、地震の揺れは線路に直角の南東北西方向が大きく、箱形の枠組みが水平方向に変形。中央部の柱がこの変形

ホーム中央の柱が破壊された大開駅(断面図)



力と、上部の土の重さ、上へ崩壊した。下方向の地震力などを受け、駅の中でも、電気室など

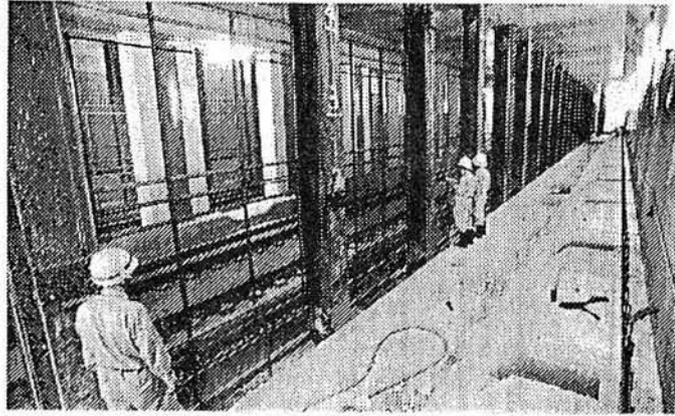
の施設のある区域は被害が少なくなど、区域ごとにはらつきがあったが、壁の有無など揺れへの抵抗力や上部の土の厚さ(重さ)による違いとみられる。隣の高速長田駅(神戸市長田区)でも柱の損傷があったが、似たような原因が考えられるという。同社などは「柱の強さ自体に問題はなかったが、もっと粘りがあれば持ちこたえられたのではないかと思

耐震性を強化

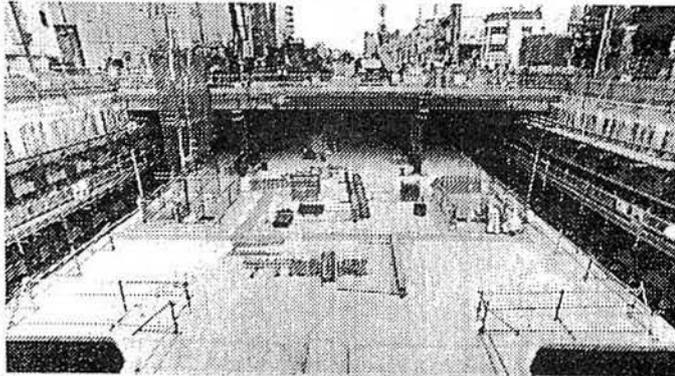
阪神大震災で崩壊し、いまだにただ一カ所、通過駅になっている神戸高速鉄道の大開駅(神戸市兵庫区)の復旧が進む。ホームの建設やコンコース、改札口などの工事が残っている。電車の走る軌道はすでに開通、通過駅となっている。

国道28号の路面がひどい所で約二・五メートル陥没するなど大きな被害を受けた。トンネルの底部を残し、柱や壁など構造物をすべて掘り起こして撤去するのに五カ月かかった。鋼管を三本組み合わせて耐震性を強化した新しい支柱を立て、線路部分は十三日、開通にこぎつけた。現在はホームや階段、コンコースなどの建設にかかっている。営業再開は来年三月の予定で、内装も赤や白の明るい色調に生まれ変わる。

神戸高速・大開駅 営業再開へ復旧急ピッチ



復旧が進む神戸高速の大開駅。ホームの建設やコンコース、改札口などの工事が残っている。電車の走る軌道はすでに開通、通過駅となっている。



上から土砂を取り除く開削工法で、コンクリートの四角いトンネルの中を電車が走っている。膨らんだ部分は駅のホームになり、土で埋め戻されて道路になる。いずれも神戸市兵庫区水木通七丁目



県内の海運関係運輸省庁職員らを激励する平沼運輸相＝神戸市中央区、神戸第2地方合同庁舎

平沼運輸相 初の神戸入り

観光支援確約

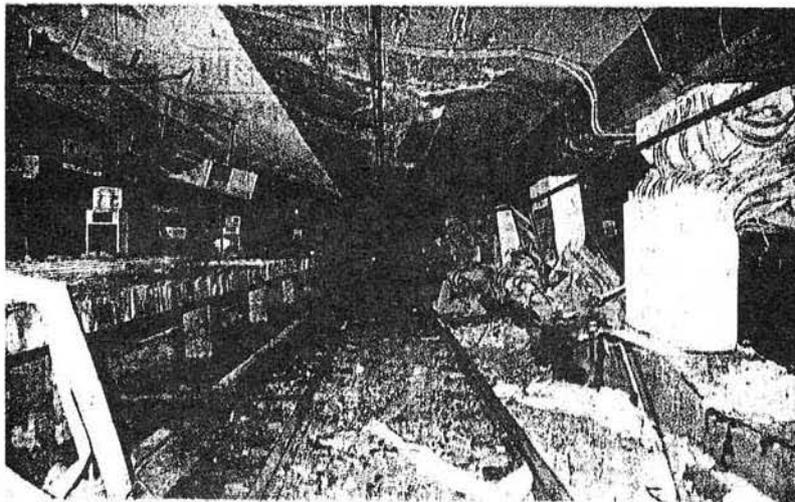
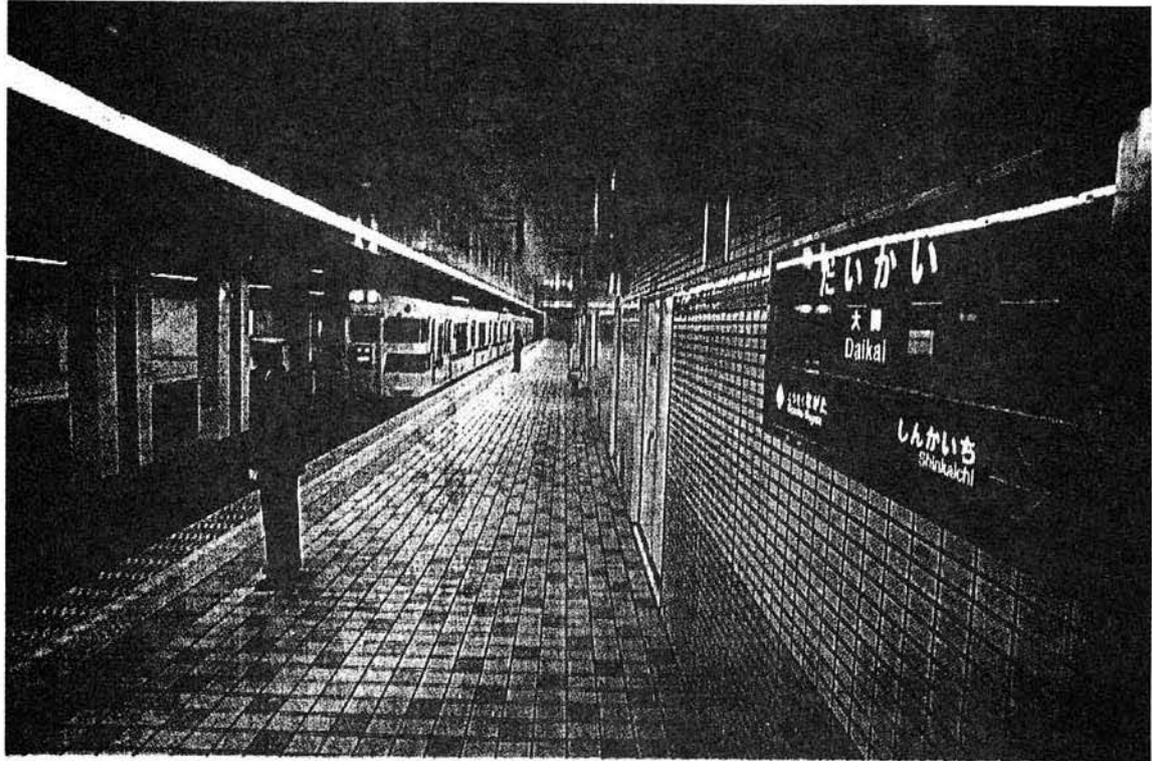
平沼運輸相が三十日、阪神・淡路大震災の復興状況視察のため、就任後初めて神戸を訪れ、神戸港や鉄道などの復興ぶりを陸、海、空から見て回り、神戸海運監理部など県内の海運関係の同省庁職員らを激励した。

平沼運輸相は同日午後に関西国際空港に到着。ヘリコプターで上空から視察しながら神戸入り。船で神戸港の被害と復旧を見た後、神戸高速鉄道の大開駅の修復状況を見学した。神戸市内のホテルで行われた記者会見では、「非常に大きな被害を受けたことをあらためて痛感した。鉄道の復旧がほぼ終了し、神戸

平沼運輸相は同日午後に関西国際空港に到着。ヘリコプターで上空から視察しながら神戸入り。船で神戸港の被害と復旧を見た後、神戸高速鉄道の大開駅の修復状況を見学した。神戸市内のホテルで行われた記者会見では、「非常に大きな被害を受けたことをあらためて痛感した。鉄道の復旧がほぼ終了し、神戸

戸港も今年度予算の一次補正で平成八年度中には修復できるめどがついた」とし、七月に亀井前運輸相が示唆した神戸空港の滑走路を三キロ化することについて「当面は二千五百メートルでいい」との意向を示した。また、神戸の観光が不振にあえいでいることについて「観光客が来まらずかなり厳しいようだが、今後は省を挙げて全国、世界へアピールしたい。九月の神戸港国際物流シンポジウムでは約八百人が集まるが、今後も国際会議の開催などで貢献したい」と話した。

震災1年 大開駅再開



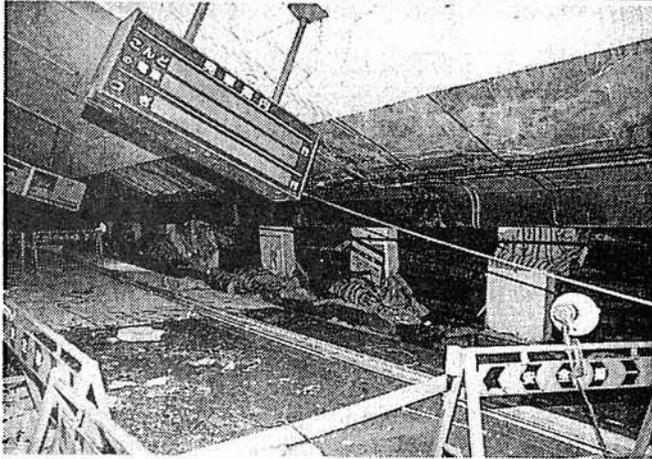
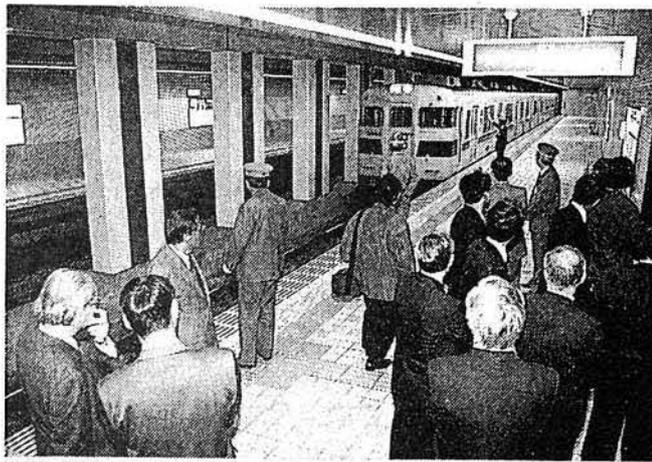
阪神大震災で大きな被害を受けた、駅舎の再建が遅れていた神戸高速鉄道大開駅（神戸市兵庫区）が震災1年の十七日、営業を再開す。これで、地震でストップがあり、全面復旧を祝った。地下にある大開駅は、震災で構内のコンクリート製支柱三十五本すべてが折れ曲がり、地上道路も陥没した。このため、復旧工事に時間がかかり、運行を全線で再開した昨年八月十三日以後も、電車は同駅を通過していた。

震災を教訓に、大開駅には地震などで送電がストップしても、一時間程度は構内を明るく照らす残光型蛍光灯が導入された。復旧後は震災前と同じように、山陽電車の特急を除くすべての電車が同駅に停車する。一番電車は十七日午前五時六分、東須磨発新開地行きの上り電車。

①修復された神戸高速鉄道大開駅を通過する上り電車 ②震災で壊れた同駅 昨年1月22日

あす一番電車

神戸 高速



①復旧工事が終わり、関係者に公開された大開駅の構内
②壊滅的な被害を受けた震災直後の駅構内—神戸市兵庫区

大開駅、あす営業再開

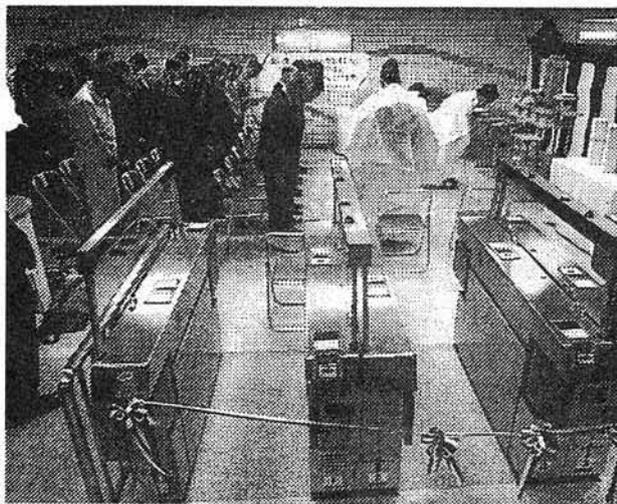
神戸高速 関係者ら安全祈願

阪神大震災で壊滅的な打撃を受けた神戸高速鉄道大開駅(神戸市兵庫区)の復旧工事が終わり、十六日、関係者ら約八十人が出席し、テープカットを行って再開を祝った。十七日の始

発から営業を行う。これでは世界的にも前例のない大きな被害が出た。他の駅と路線が復旧した八月以降も、乗り入れている阪神、

同駅は、地下ホームの天井を支える柱三十五本がすべて折れ、地下施設として百億円近くをかけて復旧工

事急いできた。この日は、安全を祈る神事に続いてテープカットが行われ、再開を祝った。十七日は午前五時六分発の上り始発から営業を開始。従来通り、山陽電車の特急を除くすべての電車が停車する。地上の道路・中央幹線の工事は三月末に完了する予定。



工事が完了 安全を祈る

神戸高速大開駅

阪神大震災で天井が崩

れ、閉鎖されていた神戸高速鉄道「大開駅」(神戸市兵庫区)の復旧工事が完了し、十六日、関係者による「安全祈願式」があった。写真。十七日の始発から営

業を再開する。阪神、阪急、神戸、山陽の四私鉄の車両が乗り入れる神戸高速鉄道は地下トンネルが多く、地震の被害も大きかった。線路は八月から開通したものの、大開駅はコンクリートの支柱三十五本がつぶれるなど修復不能となったため、総工費約九十億円をかけ、新たに駅舎を建設した。震災を教訓に、新型蛍光灯をホームなどに採用した。電源が切れる前に約十分間点灯していれば、停電で電気が切れても「残光蛍光体」の働きで約一時間、字が読める程度に光り続ける。大開駅は「長い道のりでしたが、ようやく復旧できた。この光を絶やさないよう営業を続けていく」と話していた。

祭壇設け安全祈願祭

神戸高速大開駅 あす営業再開

阪神大震災で大きな被害を受け閉鎖されていた神戸高速鉄道の地下駅、大開駅（神戸市兵庫区）が十七日から営業を再開するのを前に十六日、同駅で安全祈願祭が行われた。同駅の再開で被災地の鉄道網はすべて復旧する。

天井に閉まれた改札口近くには祭壇が設けられ、中田節司同社社長や工事関係者ら約五十人が出席して安全祈願祭が始まった。長田神社の神官が祝詞を読み上げると、時折列車の通過音が響く中、出席者は起立し頭を下けたまま静かに聞き入っていた。続いて中山社長

や堀江利典兵庫区長らが玉の串をささげた。

同駅は震災でコンクリートの支柱三十五本がつぶれ、天井が長さ約百二十センチにわたりV字型に崩れ落ち、地上を通る国道28号も大きく陥没。同鉄道は地表から掘り返して新しい駅舎を建設するなどして復旧を進めてきた。線路部分は比較的被害が小さかったため、八月十三日に全線開通したが、大開駅では工事が続き、電車が通過するだけで止まらなかつた。大開駅は十七日始発から営業を再開する。



阪神大震災で座屈した柱も耐震性をアップ。17日に再開される神戸高速鉄道の大開駅。午前9時半、神戸市兵庫区

阪神大震災で座屈した柱も耐震性をアップ。17日に再開される神戸高速鉄道の大開駅。午前9時半、神戸市兵庫区

阪神大震災で座屈した柱も耐震性をアップ。17日に再開される神戸高速鉄道の大開駅。午前9時半、神戸市兵庫区

阪神大震災で座屈した柱も耐震性をアップ。17日に再開される神戸高速鉄道の大開駅。午前9時半、神戸市兵庫区

大開駅あす再開

神戸高速

開駅には乗り降りする客はの収入源。当たり前のことなく、ただ電車が通過するだけで、地震がなければただだった。十六日午前、神事やテープカットが行われたが、駅員たちの感慨もひとしおだった。

同駅は一日に約八千人が利用。神戸高速鉄道のすべの駅を統括する「総括駅長」の萩原正雄さん（四七）は

の収入源。当たり前のことですが、地震がなければただだった。十六日午前、神事やテープカットが行われたが、駅員たちの感慨もひとしおだった。

さんは十六日から大開駅に泊まり込み、十七日午前五時六分同駅発の始発を見送る。



安全を祈願

震災1周年でようやく営業を再開する神戸高速鉄道大開駅。関係者が神事を営み、安全を祈願した—神戸市兵庫区

神戸高速鉄道の地下駅・大開駅で十六日午前十時から、会社幹部ら関係者八十人が安全祈願式典を行った。

同駅は、構内中央に並ぶ三十五本のコンクリート支柱がすべて損壊。天井が東西約百二十センチにわたって崩れた。鉄道自体は昨年八月に復旧したもの、通過駅となり、昼夜兼行で復旧作業が進められ、当初予定の三月末より二か月余り早く再開することになった。

中田社長はテープカットの後、「大きな被害を受けたが、ちょうど一年で再開することができた。これからも安全第一の鉄道を目指します」と述べた。

一番電車は十七日午前五時六分、東須磨発新開地行き上り普通が到着する。

一番電車



一年ぶりの再開。一番電車が走った(神戸高速大開駅で、午前5時6分)

大開駅に新型蛍光灯

神戸高速 電源切れても1時間点灯

神戸高速鉄道は阪神大震災を教訓に、十七日に復旧する大開駅の照明に電源が切れた後も約一時間光り続ける新型蛍光灯を採用する。

同駅は中柱が折れ、天井がV字形に陥没して開削トンネルを押しつぶすという世界でも過去に例のない大きな被害を受けた。今回は非常灯が作動して駅やトンネル内の列車の乗客を避難させることができたが、今後異常時に非常用電源が使用不能となる場合も想定して昨年、家電メーカーが開発、製品化した新型蛍光灯を取り付けることにした。ガラス管と通常の蛍光灯

の間に特殊な発光塗料が塗られ、電源が切れる直前に十分間ほど点灯して、消灯後も約一時間にわたり一歩の明るさで青白く発光を続ける。価格も一本当たり普通の蛍光灯の百円増し程度と安い。

震災被害の阪神高速神戸線

工期短縮で10月末全通

阪神高速道路公団は五日、阪神大震災による倒壊で通行止めになっていた神戸線的全線開通が今年十月

末ごろになるとの見通しを明らかにした。これまでは十二月末とされていたが、夜間工事の実施などによって二カ月早まった。

神戸線は全線の三分の二に当たる二七・七キロが通行止めになっている。

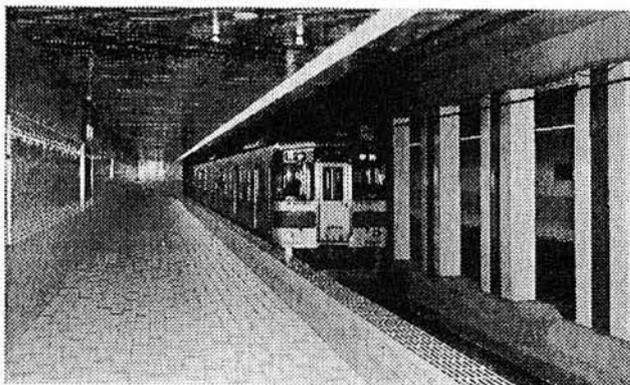
神戸線若宮(神戸市須磨区)―京橋(同中央区)間、摩耶(同灘区)―深江(同東灘区)間は八月末ごろ開通。月見山(同須磨区)―若宮間、高架が横倒しになった区間を含む深江―武庫川(西宮市)間は十月末ごろ開通する予定で、

これで全線開通となる。二月中旬に開通の見通しだった京橋―摩耶間は二月十九日開通と決まった。同公団によると、高架下を通る一般道の交通規制を実施。騒音のあまり出ない作業を夜間にも実施することによる工事時間の延長、橋脚と橋梁を並行して造るなど工法の工夫によって工期が短縮できる見通しになったという。

神戸高速

大開駅が営業再開

被災地鉄道駅すべて復旧



が十七日始本の中柱を再建。天井や壁発から一年の鉄筋の量も震災前より五分増やし、震度7クラスの地震にも耐えられるようにして、昨年八月十三日にこの被災地鉄道を開通させた。

引き続き地下二階のホーム、地下一階のコナール、駅務施設、地上への出入り口の工事を進めた。構内は床、壁、天井を明るい色に一新、震災を教訓に照明は電源が切れても一時間発光を続ける新型蛍光灯を採用した。復旧費は約百億円。

阪神大震災で大きな被害を受け復旧工事が進められていた神戸高速鉄道大開駅

(中柱)が

損傷、地上の国道28号線が長さ九〇メートル、幅三メートルにわたって大きく陥没した。地震に対して安全といわれていた開削トンネルがこれだけの被害を受けたのは世界でも例がなく、再建に当たっては全面的に耐震性が見直された。

復旧作業は周囲に土留めをして地上から掘り下げ、床板を残して構造物を撤去後、角形鋼管に鉄筋コンクリートを打つ工法で三十五

佐藤工業

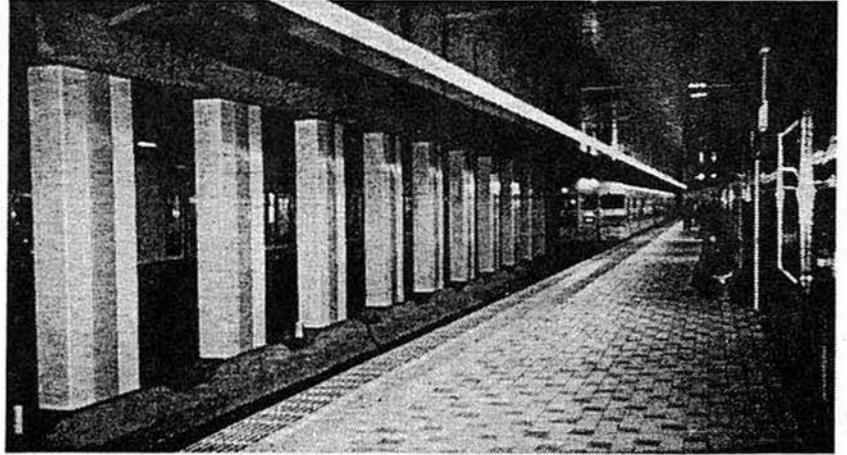


大阪支店大開駅作業所所長 山原 陽一氏

神戸市須磨区の自宅で大震災を体験。当時は大阪支店勤務だったが、急ぎよ転勤で副所長として現場に。昨年八月十三日付で所長に就任。

地下構造物の神戸高速鉄道の大開駅は、震災で全体のほぼ三分の二が路面から陥没。内部はスラブが傾いたり、柱が座屈するなど地下構造物では今回の震災で最大規模の被害となった。

「この復旧工事は、会社全体レベルで取り組む現場となり、昨年一月二十五日から二十四時間体制で頑張ってきました。当初は苛酷な状況でしたが、発注者を含め行政の全面的な協力や地元の方がたの理解によって工事は順調に進みました。われわれもゼネコンとしての使命感や臨場感がありました。現場職員は本社からの応援も含め最大で三十人前後にもなり、作業員を入



1月17日に開業した大開駅ホーム

1年はあっという間に

「この除去工事だけで約四カ月、再構築は柱、壁、天井の順序で進め昨年八月十三日に通過駅として再開。九月からはプラットホーム、二階部分、出入り口などの工事と仕上げ工事を行い、震災一年目となった今年一月十七日に開業しました」

生まれ変わった駅舎の中柱は一本あたり角形鋼管二本をつなげ鉄板で巻き、約二倍の強度にあげているほか、プラットホームの隅角部も補強。工事全体でも鉄筋量を一・五倍にアップ。現在は路面の復旧工事で三月末にはすべて完成する。

通常の地下鉄工事なら三五年かかる工事を約一年でやり遂げた。「一年があったという間に過ぎました。関係者の協力のおかげであり、感謝の気持ちでいっぱいです」。地元、神戸の出身だけに今回の復旧工事は、思い出深い現場になりそう。四十六歳。

「工事は鉄道の早期開通と路上交通の確保、労働災害および第三者災害防止、工事における二次災害防止——の三点が基本目標に。損壊した地下構造物の除去が工事の第一段階。路面の南北の歩道を半分、車道に切り替えて土留め杭を打ち、仮受防護工をしたあとSMWの土留め壁を構築。アースアンカーでたわんでくる土留めを支えて、つぶれた駅舎の天井、柱、壁を取りのぞいた。」

「工事で鉄道の早期開通と路上交通の確保、労働災害および第三者災害防止、工事における二次災害防止——の三点が基本目標に。損壊した地下構造物の除去が工事の第一段階。路面の南北の歩道を半分、車道に切り替えて土留め杭を打ち、仮受防護工をしたあとSMWの土留め壁を構築。」

「夕時は三百人が働いていました」

地下の耐震基準見直し迫る

神戸2駅の被害分析報告

阪神大震災では地下鉄も一部被害を受け、「地下は安全」という神話が崩れた。震災後、各方面での分析が進み、そのメカニズムが徐々に明らかになってきた。何が被害の明暗を分けたのか。震災は地下鉄の耐震設計の見直しを迫ったといえる。

科学部(大阪) 行成 靖司

「神戸高速鉄道の長田駅、さるるなとして三十一本が、もともと強い地震動であらう被害を受け天井が約半ば危なかった。土木学、百三十にわたり崩落し、会関西支部の震災調査研究。一方、高速長田駅は中委員会、地下構造分科会長、柱四十本のうち大きな被害を務める大西有三・京大工、は五本にとどまった。両駅は、新幹線は九八年度まで、学部教授(地下構造物学)ともほぼ同じ構造をしており、それ以外は二〇〇〇年

弱かった支柱構造

国の取り組み、指針不可欠

は指摘する。

同委員会は、神戸市の地下を東西に走る神戸高速鉄道の駅のうち阪神大震災で崩壊した大開駅(兵庫区)と比較的被害が軽微だった高速長田駅(長田区)の被害を比較分析。このほど大

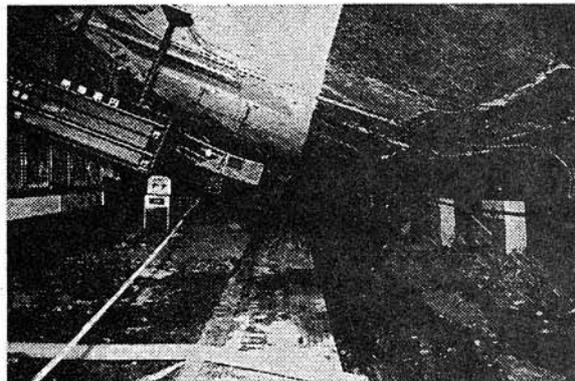
阪市で開かれた中間発表会で、佐藤工業中央技術研究所の中村晋・主任研究員が分析結果を報告した。それによると、大開駅はホームの天井を支える中柱三十五本のうち、押しつぶ

ったというのだ。長田駅が崩壊を免れたのは、大開駅より地盤がやや硬かったことや中柱が多かったことなどが考えられた。

他都市の地下鉄でも同規模の地震が発生した場合、は、これまでも専門家が指摘している。

震災後、運輸省は各自治体にトンネル支柱などのチェックを指示。今年三月に、新幹線は九八年度まで、に、それ以外は二〇〇〇年

り、被害の差がどうして出たのか地震動、構造、地盤の特性を基に解析した。大阪府では、震災を教訓に昨年八月に専門委員会を設置。中心部を南北に走る地下に強い水平方向の揺れが生じ、ちょうど四角い構造物が平行四辺形のようにゆがんだ状態となったと指摘されている。中村主任は、この年開通予定の地下鉄四号線延伸区(約五キロ)で、阪神大震災並みの地震動を想定した耐震設計を行う。



柱が押しつぶされ天井が崩落した地下鉄神戸高速鉄道の大開駅(昨年1月26日撮影)

それぞれの事業者が独自の指針や経験則に基づいて設計、工事してきたのが実態にも適用するのは、コストの問題もあり判断は難しい。自治体の中には「地域に合った基準を」とする声もある。

地下利用は今後ますます進むだろう。それだけに安全確保に向けての対策がより一層重要になる。震災では、多くの地下構造物は地上に比べ、被害が少なかつ

たが、今回の調査結果は危うさが同居していることを示した。国や各自自治体、専門家らが一体となってこの問題に取り組み、国としての一定の指針を出す必要がある。

「神戸高速鉄道東西線大開駅 災害復旧の記録」

発行 平成9年1月

発行者 佐藤工業株式会社 土木本部技術部
〒103 東京都中央区日本橋本町 4-12-20
TEL (03) 3661-4794

問合せ 佐藤工業株式会社 中央技術研究所
TEL (03) 3661-2296