

NTT関西設備建設総合センタ 土木技術部 正員 鎌田 敏正  
 NTT関西設備建設総合センタ 土木技術部 正員 中川 裕司  
 NTT関西設備建設総合センタ 土木技術部 鳥越 寿彦  
 NTTアクセス網研究所 高度非開削グループ 正員 山口 裕三

1. はじめに

平成7年1月17日早朝に発生した阪神・淡路大震災によって、地震発生時は商用電源の停止とバックアップ電源の損傷により交換機が停止し約28万5千回線が不通になった。しかし、移動電源車の出動などにより翌1月18日午前中には交換機を復旧させた。約19万3千回線に被害を受けたが約7千人の復旧体制により1月31日にサービス回復はほぼ完了した。今回は、神戸に位置する通信用地下トンネル（以下とう道）の被害状況について報告を行う。

2. NTT神戸とう道への影響

2-1. 神戸とう道の概要

神戸とう道は、図-1に示すように葦合ビルから長田ビル間で約10km、東灘ビルからQ立坑間で約2kmの合計約12kmの長さを持つ。開削式とう道とシールド式とう道の割合は、4：6でシールド式とう道が長い。比較的とう道への影響が大きかった三宮地区については、3.項で報告する。

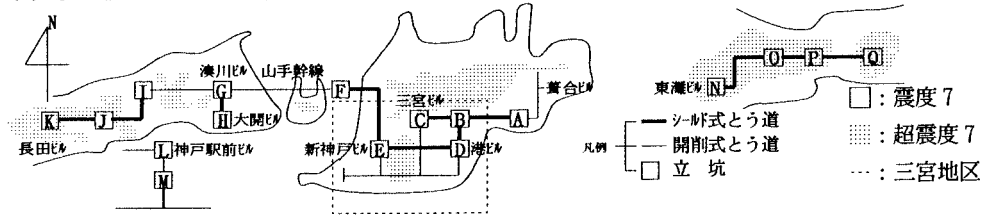


図-1 神戸とう道の概要

2-2. 開削式とう道への影響

開削式とう道においては、伸縮継手部のズレが数カ所において生じ、地下水の漏水も認められたが、流入した地下水は水中ポンプの増設により対処した。伸縮継手部のズレは、NTTビルととう道の取り付け部、断面形状が変化する部分において顕著であった。とう道本体構造物に関しては、標準断面部ではほとんど影響はなかったが、特殊断面部のスラブや側壁にクラックの発生が数カ所認められた。

2-3. シールド式とう道への影響

シールド式とう道においては、数カ所の坑口部に若干のクラック及びコンクリートの剝離が発生したが、本体構造物には影響は認められなかった。

2-4. 立坑への影響

C, D立坑付近は液状化現象による地盤沈下、隆起が発生したが、立坑本体には影響はなかった。

2-5. 被害状況まとめ

とう道の被害は、地上構造物の大きな被害に比較するとかなり小さなものであった。被害は、土被りの浅い（約2～3m）開削式とう道に集中したが、とう道としての機能を大きく損なうものではなく、地震等の発生に対し局部的に被害をくい止めるよう設置された伸縮継手部が地震動により動いたものであり、伸縮継手の機能を十二分に果たしたものと考えられる。また、土被りの深い（約10～30m）位置に構築しているシールド式とう道にはほとんど被害はなく、今回の地震に対して十分構造体としての機能を維持・発揮したものと考えられる。

3. 三宮地区とう道への影響

図-1の三宮地区のとう道における伸縮継手部、シールド坑口部の影響について以下に示す。この区域の震度階は震度7から超震度7であった。

なお、D立坑付近は液状化による周辺地盤の沈下・隆起現象が見られた。

3-1. 土質概要等

図-2に示すとおり東西方向に位置しているD～E立坑間では、開削とう道は土被り2～4mでN値3～10程度の沖積砂層に位置し、シールドとう道は土被り14～19mでN値20～50程度の洪積層中に位置している。

また、南北方向に位置しているD～C間の開削とう道では、土被り2～4mでN値10～15程度の沖積砂層および砂礫層に位置し、D～B間のシールド式とう道は土被り7～14mでN値5～10程度の沖積粘土層とN値30程度の沖積砂礫層中に位置している。

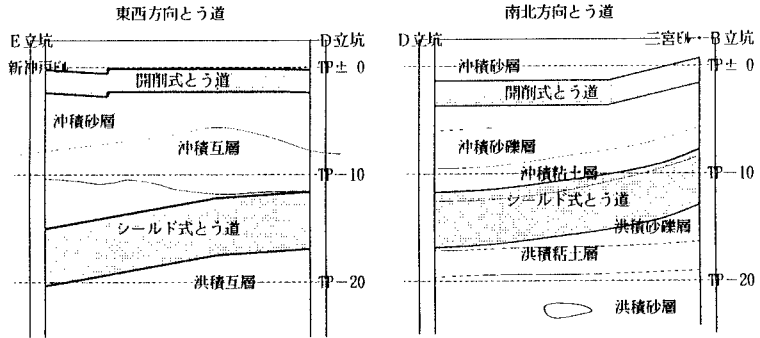


図-2 とう道縦断面図

3-2. 伸縮継手部への影響

開削式とう道の伸縮継手は通常図-3に示すカラー式であり土質の変化点、とう道断面の変化点等に設置している。

表-1に伸縮継手の変位を示す。セグメント数19カ所の伸縮継手の約68%について東西方向、約21%について南北方向、約37%について上下方向の動きが確認された。

また、最大変位量は東西方向で18cm、南北方向で6cm、上下方向で13cmにも及んだ。

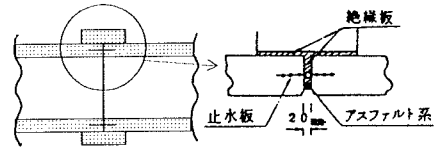


図-3 とう道の伸縮継手

以上のように開削式とう道の伸縮継手部については、東西方向の変位が顕著であり、次に直下型地震によるものと想定される上下方向の変位が多く認められた。

3-3. シールド坑口部への影響

シールド坑口部では立坑ハンチ部のコンクリートの剝離および円周方向の亀裂が見られた。また、シールド軸方向に立坑内へのトンネルの押し出しが数cm発生した。この押し出しは開削式とう道と同じく東西方向のものであり、南北方向の坑口部では見られなかった。また、東西方向であっても土被り19mと深い位置では、コンクリートが少し浮いた程度の被害であった。

4. まとめ

地上構造物が南北方向の被害が多いのに対して、今回の調査範囲におけるNTT地下とう道については、東西方向の影響が多い結果となった。今後、とう道の被害を詳細に分析を行い、とう道の耐震について検討していきたい。

表-1 伸縮継手の被害状況（カ所数）

	横ズレ量及び開き量 (cm)					合計
	0～1	1～5	5～10	10以上	圧壊	
東西横ズレ		3		1		4
東西開き	1	4	1	1	2	9
南北横ズレ		1	1			2
南北開き		2				2
上下ズレ		3	3	1		7

伸縮継手数 東西向き12カ所 南北向き 7カ所 合計19カ所