

一般構造物における修復可能な耐震ジョイントの開発 一構造概要一

大成建設㈱ 正会員○森田泰司 正会員 小笠原邦洋 正会員 加藤久男
 西武ポリマ化成㈱ 正会員 下澤成夫 福田興士
 東京電力㈱ 正会員 香川智哉 中原和彦 木村忠一

1. はじめに

わが国は世界有数の地震国である。地下構造物には、地盤の変化点や軟弱地盤において地震等による変位に追従する目的で設計に対応した機能の耐震ジョイントが配置されている。しかしながら、地盤沈下等で変位が設計量を超えているものや地震が繰り返し発生したことによって変位の限界値を超える箇所も見受けられる。(耐震ジョイントの取り付け状況を図-1に、躯体内部から耐震ジョイントを見たものを図-2に、耐震ジョイントの変位状況を図-3に示す。) それらに対して従来行われて来た補修作業例では、既設コンクリート面清掃ケレン(4日)セグメント取り付け用アンカーボルト(2日)セグメント取り付け(4日)樹脂注入(2日)伸縮ゴム取り付け(1日)撤収作業(2日)の手順で実作業として15日を要している(躯体内周15m程度の断面、図-4)。そのような補修作業に備えて、構造物内部で容易に修復可能な耐震ジョイントの構造を考案した。本稿では、その構造について述べる。

2. 修復可能な耐震ジョイントの選定

(1) 条件

トンネルや共同溝等の一般土木地中構造物における耐震ジョイントの伸縮ゴムは、構造物内の温度上昇等の原因に伴いゴムが劣化している部分があるので、定期的な交換が必要となる。定期的な交換に当たっては、日常的な劣化診断を適切に行うことによって、破損前に交換し、仮設費用等の削減を目指す。また、構造物内に収容されている設備は、稼働中で安易に止めることが出来ないものも多く、設備の移動や運転を停止することなく修復できるように以下の条件を設定した。

①躯体内(コンクリート内部)に取り付けられている止水板の交換は行わない。②伸縮ゴムの定期交換が可能な構造。③躯体供用後に発生する地震によって設計変位量を超えたものに対応出来る構造。④修復回数は、基本的には1回で追加補修が可能な構造。とした。

(2) 一般部の構造検討(図-5)

構造は、伸縮ゴム(以後は止水ゴムと称す。)の定期交換の場合、①常時、定期交換が可能。②止水板の破損や地下水位等の影響で一次止水ゴムが取り外せない状態でも二次止水ゴムでの定期交換が可能。③底板部の蓋に鋼製またはゴム製の板で覆うことで人間が躓かない措置を講じられる。次に、変位後における修復の場合、①一次止水ゴムが取り外せない状態になっても、二次止水ゴムを増し貼りすることで対応できる。②底板部の蓋を撤去後、躯体内空側に後施工分(修復部材)のセグメントを設置し、三次止水ゴムが取り付けられる。③短時間に

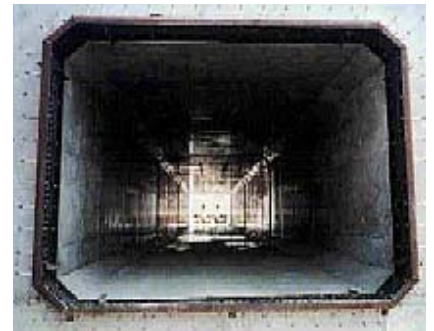


図-1 耐震ジョイント(施工中)



図-2 耐震ジョイント(完成時)



図-3 耐震ジョイントの変位

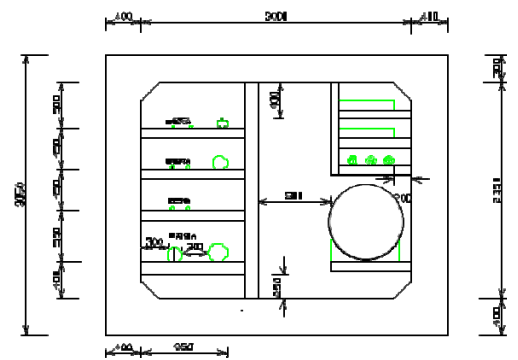


図-4 共同溝概略断面図

キーワード 地下構造物, 耐震, ジョイント, 交換, 地下水

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設㈱技術センター土木技術開発部 TEL:045-814-7229

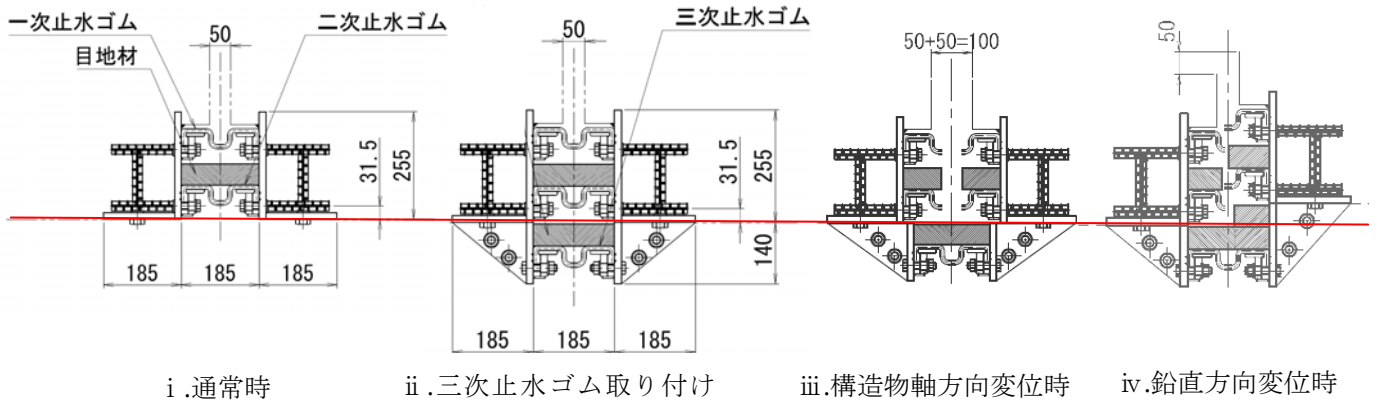


図-5 耐震ジョイント (一般部)

機能回復ができる。④後施工分で取り付けられた三次止水ゴムに対しても定期交換が可能な構造である。長所として①一次止水ゴムが取り外せない状態でも二次止水ゴムの定期交換が可能。②変位後(地震等)における修復対応が出来、早期の機能回復が可能。③一次、二次止水ゴム共に破損した場合でも、状況に応じて三次止水ゴムを取り付けるか、二次止水ゴスを交換とするか選択の余地がある。④変位修復後の三次止水ゴムに対しても定期交換が可能である。短所は、耐震ジョイントの構造が大きくなってしまふことである。

(3) 他構造物との取合部の構造検討(図-6)

他構造物等があり片側が壁になっている場合に用い、壁から150mm離れでジョイントの設置が可能なもので、この構造では二次止水ゴムの取り付けまでとした。

(4) 配管等により作業員が入り込めない部分の構造検討(図-7)

構造は、①配管等の設備が移動できない部分に適應できる構造である。②交換作業に必要なスペース(交換作業に必要なスペースとして直径600mm程度の円を考慮)が確保されている。③変位後(地震等)に躯体内空側にセグメントを設置し、二次止水ゴムが取り付けられるもので、このタイプでは二次止水ゴムの取り付けまでとした。(以後、特異部と称す。)

3. まとめ

トンネルや共同溝等の一般土木地中構造物における構造物内部で、容易に修復可能な耐震ジョイントは、一般部・他構造物取合い部・特異部の部位に適合できる。耐震ジョイントの各タイプについて、詳細検討を行った。構造物を構築する際に使用する部材については、一般的に用いられている耐震ジョイントの部材寸法を採用するが、後施工分(修復部材)のセグメントについては、配管等の影響で人力のみによる作業が発生することを想定し、部材の軽量化(1部材あたり20Kg未満)を図った。

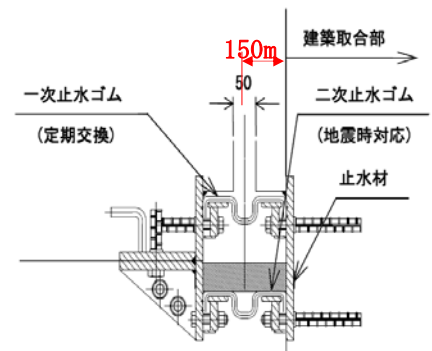


図-6 耐震ジョイント (取合部修復時)

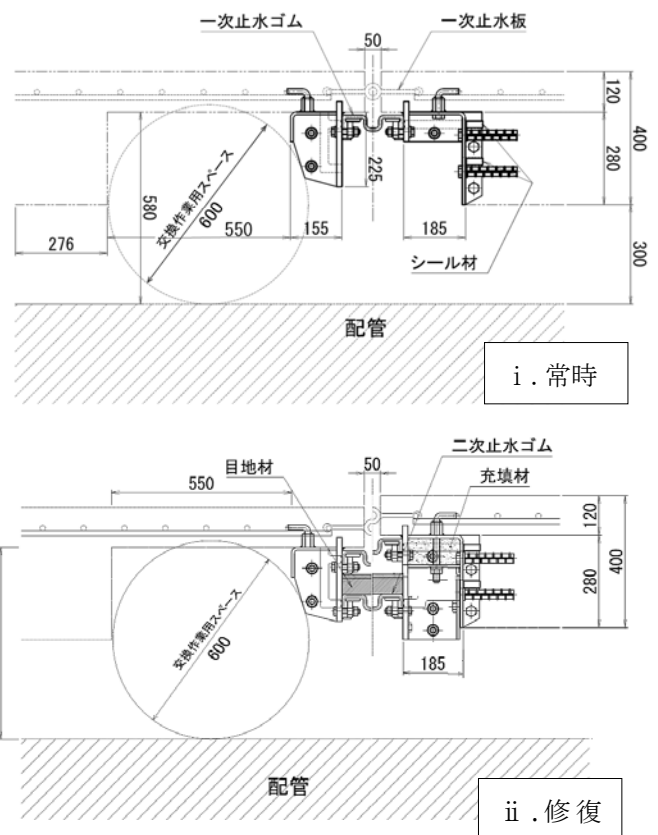


図-7 耐震ジョイント (特異部)