

スラブ軌道用突起の水平載荷試験

鉄建建設(株) 正会員 西脇 敬一¹⁾ 同左 松岡 茂¹⁾
 (財)鉄道総合技術研究所 正会員 高橋 貴蔵²⁾ 同左 関根 悦夫²⁾

1. はじめに

スラブ軌道では、横方向からの力により軌道スラブが変位しないように突起が設けられている。この突起の設計は許容応力度法によって行われているが、設計法を限界状態設計法による性能照査型設計法に移行する一環として、突起の耐力を確認することを目的とした水平載荷試験を行った。

2. 試験概要

試験ケースは、表-1に示すように突起の断面形状と路盤との打継処理方法をパラメータに計4ケースとした。

試験体の寸法および配筋は、実際の突起および路盤を模擬し図-1に示すように定めた。

載荷は、図-2に一例を示すように突起部を引っ張ることにより水平力を与える方法で行った。計測項目は、突起と路盤の変位および補強鉄筋のひずみ等とした。

なお、コンクリートの圧縮強度は、突起が平均で33.7N/mm²、路盤が平均で31.7N/mm²であった。

3. 試験結果

3.1 全円突起

CASE1とCASE2の荷重と載荷側上部位置における突起の水平変位および載荷反対側の路盤側面の水平変位の関係を図-3に示す。CASE1では、荷重P=638kN付近で突起と路盤の水平変位の挙動に差が生じており、突起の変形が路盤に対して大きくなっていることが確認できる。CASE1の突起の軸方向鉄筋で打継面位置に設置したひずみゲージ

(載荷側とその反対側の2枚)のひずみ値の一例を図-4に示す。軸方向鉄筋のひずみ値は、最大荷重到達付近で大きくなっており、かつ、増分方向が異なっているものがあり、この計測結果から軸方向鉄筋の一部が局部的に大きく変形したと判断できる。通常、RC部材の曲げ変形では、鉄筋に引張力が卓越するため、鉄筋が局部的に大きく変形することがないことから、最終的な破壊は曲げ破壊でないと判断される。さらに、突起基部が最大荷重到達前後で水平移動したことから、最終破壊には突起のすべりが影響していると考えられる。なお、第1ピークまでは突起に大きな水平移動が生じていないこと、また、第1ピーク値と最外縁の鉄筋が降伏する

表-1 試験ケース

	突起の形状	打継処理方法
CASE1	全円突起	通常処理(清掃+目粗し)
CASE2		テフロンシート挿入
CASE3	半円突起	通常処理(清掃+目粗し)
CASE4		テフロンシート挿入

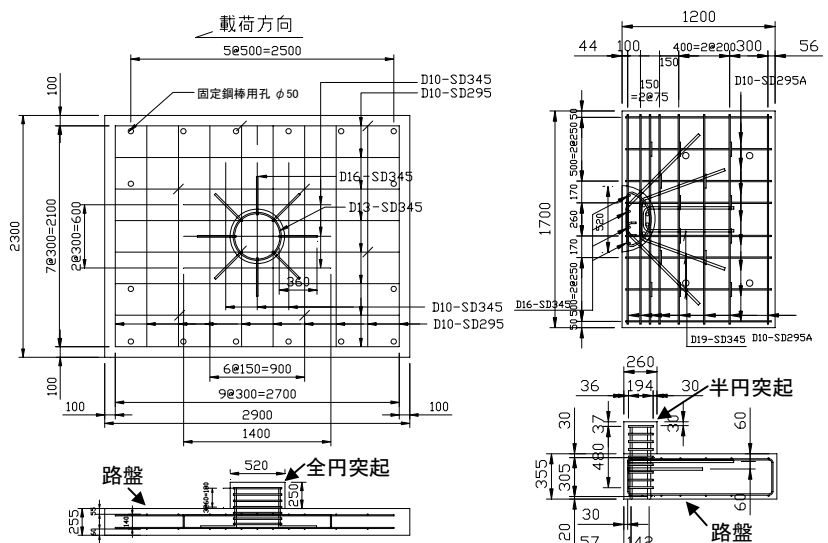


図-1 試験体(左:全円突起、右:半円突起)

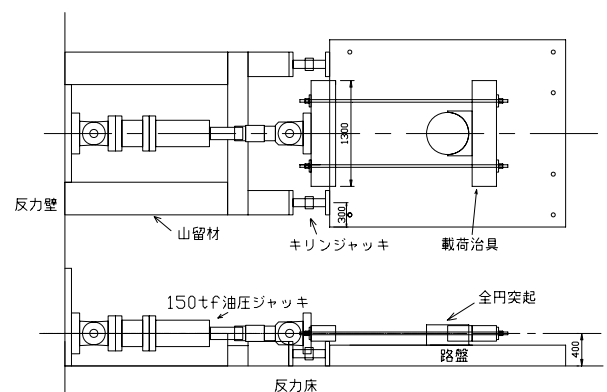


図-2 載荷概要図(全円突起)

キーワード スラブ軌道、突起、耐力

連絡先 *1) 〒286-0825 千葉県成田市新泉9-1 鉄建建設(株)建設技術総合センター TEL:0476-36-2355

*2) 〒185-0085 東京都国分寺市光町2-8-38 (財)鉄道総合技術研究所 軌道技術研究部 TEL:042-573-7276

曲げ耐力算定値が概ね一致していることから、第1ピーク値までは、突起は曲げ変形が支配的であるといえる。

CASE2の水平変位の挙動は、CASE1と異なり荷重初期の段階から突起と路盤で差が生じており、また、突起の軸方向鉄筋のひずみも図-5に一例を示すように、荷重初期の段階から荷重側と反対側で逆向きに増加しており、鉄筋が局部的に変形していることが分かる。本ケースは、打継面にテフロンシートを挿入していることから、荷重初期の段階から突起が水平移動したと考えられる。また、荷重後のひび割れ観察では、突起コンクリートにも多数のひび割れが確認され、最大荷重も曲げ耐力算定値(最外縁の鉄筋降伏時)に達していない。以上のことから、付着がない場合にはすべりの影響を考慮して、設計を行う必要があることを示唆している。

3.2 半円突起

CASE3とCASE4の荷重と荷重側上部位置における突起の水平変位および荷重反対側の路盤側面の水平変位の関係を図-6に示す。CASE4では、テフロンシートを挿入していることより、荷重の比較的早い段階から水平変位が増大した。しかし、最終の破壊状況は、図-7に示すように、両ケースとも路盤に斜めに破壊面が形成されており、路盤側

で最大荷重が決定されている。ただし、破壊面は、CASE3では路盤上面の150mm程度内側から形成されているのに対し、CASE4では路盤端面の突起基部から形成されており、付着の有無により、その形成位置が異なることが確認された。このため、CASE3では、荷重方向に対し45度方向に2段配置された路盤内の突起の補強筋(D19)が有効に作用し、CASE4に比べ最大荷重が大きくなったと推察される。

4. まとめ

全円突起は、路盤との付着の有無により破壊形態が異なった。しかし、いずれの場合も最終的な破壊時には突起のすべりが生じていることが分かった。

一方、半円突起は、路盤との付着の有無に関わらず路盤側で最終的な破壊が決定された。ただし、付着の有無により破壊面が異なり、その結果、最大荷重に差異が生じることが明らかとなった。

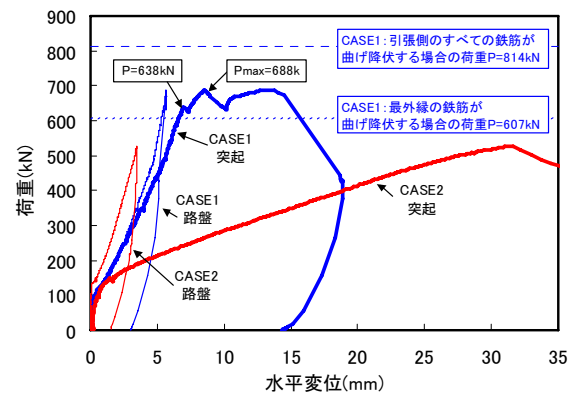


図-3 荷重と水平変位の関係(全円突起)

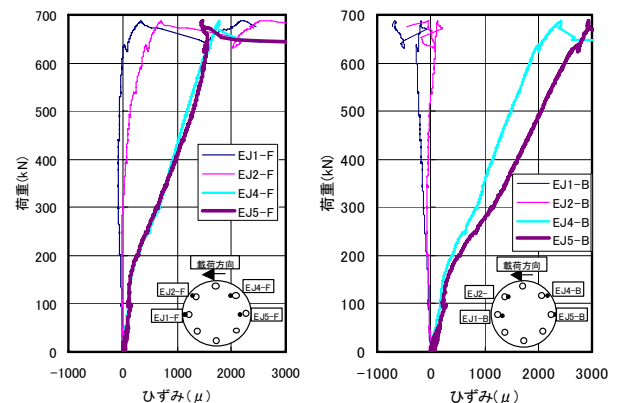


図-4 突起の軸方向鉄筋のひずみ(CASE1)

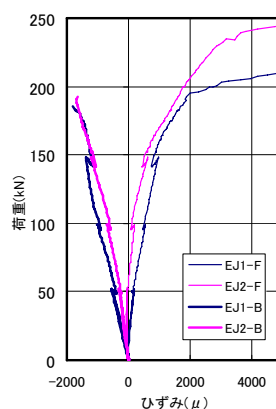


図-5 突起の軸方向鉄筋のひずみ(CASE2)

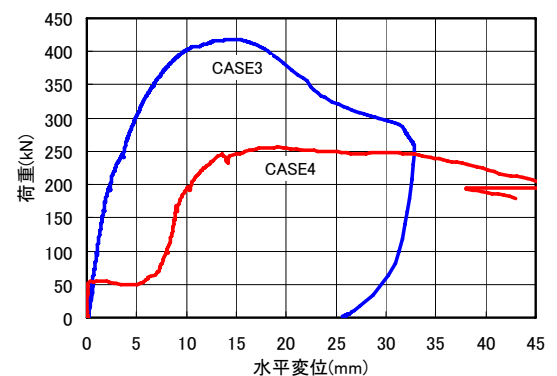


図-6 荷重と水平変位の関係(半円突起)

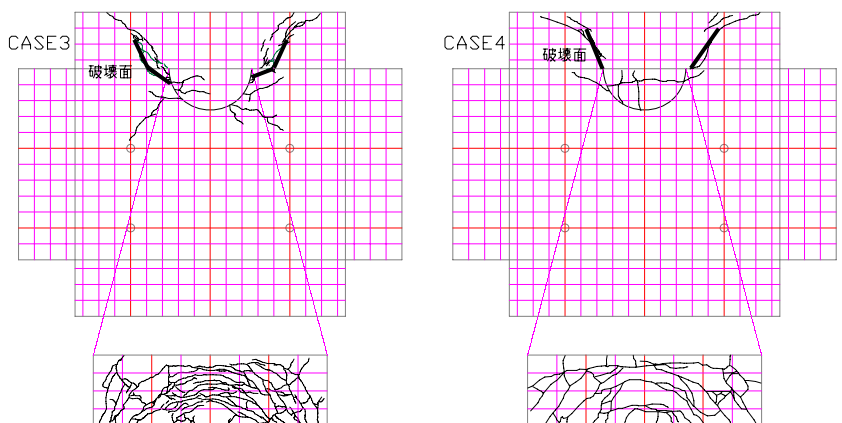


図-7 最終ひび割れ状況