

橋梁工事におけるサンドルの限界高さに関する実験的研究

(独) 労働安全衛生総合研究所 正会員 ○大幢勝利, 正会員 高梨成次, 正会員 高橋弘樹

1. はじめに

橋梁工事において、橋桁の仮受け台としてサンドルを使用する場合がある。その際、サンドルには鉛直荷重と水平荷重が同時に作用するが、これらの荷重下における水平安定性については、作業員や技術員の経験や勘によって保たれてきた部分が多くある。そこで、サンドルの水平安定性に関する基礎データを得ることを目的として、基本的な構造に組み上げた1列のサンドルのタワー（以下、シングルタワー）に対し、鉛直－水平加力実験を行った¹⁾。その結果より、サンドルのシングルタワーに対する、鉛直－水平荷重の限界値および破壊形態について検討を行った。本研究ではその検討結果を踏まえ、2列のサンドルを連けいしたタワー（以下、ツインタワー）に対し鉛直－水平加力実験を行い、シングルタワーの実験結果との比較より、サンドルの連けい効果とシングルタワーの使用限界高さについて検討した。

2. 実験方法

実験対象としたツインタワーは、サンドル材（H-150×150×7×10）を3列ずつ井桁状に組み上げた2列のシングルタワー同士を、水平材（L-100×100×10）とブレース（専用プレートとターンバックル）で連けいした構造とした。実験では、ツインタワーの高さを3mと5mとし、5mの場合における鉛直－水平加力実験の状況を写真1に示す。写真1に示すように、水平加力は左から右への一方向単調載荷とした。また、サンドルの構造としては、シングルタワーの実験¹⁾と同様に、直下のサンドル材がリブの真下になるよう設置するもの（Aタイプ、写真2）と、両端で直下のサンドル材がリブの間になるよう設置するもの（Bタイプ、写真3）の2種類とした。その他、サンドルの上端および下端の条件等については、シングルタワーの実験と同様に、全て現場技術者の意見を参考にして実際の現場に近い状況とした。実験では、鉛直荷重を500kNずつ増加させ、それぞれの荷重ごとに鉛直荷重の5%、10%、20%の水平荷重を

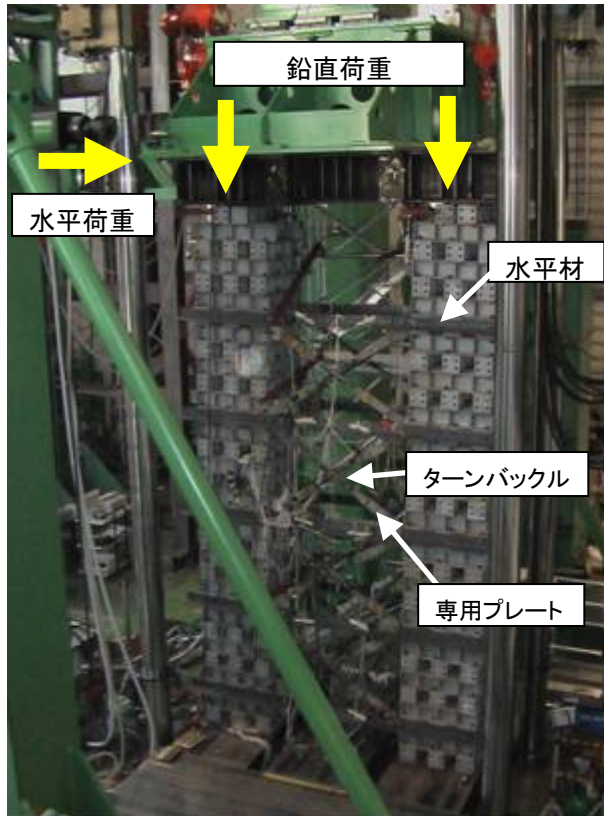


写真1 鉛直－水平加力実験の状況(5mのツインタワー)

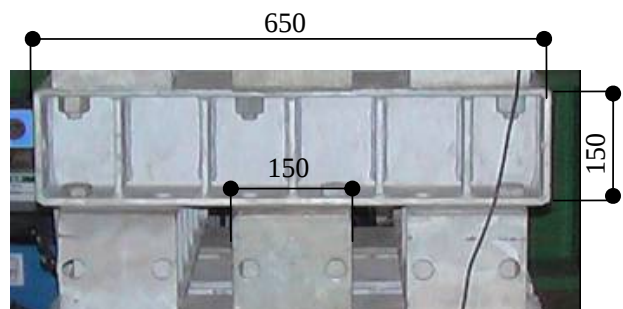


写真2 サンドル A タイプ

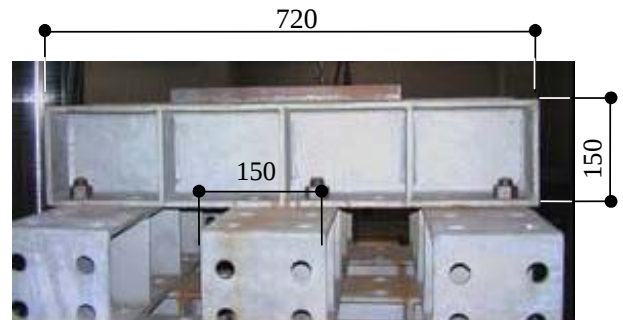


写真3 サンドル B タイプ

キーワード サンドル, 橋桁, 架設, 安定性

連絡先 〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6, TEL:042-491-4512, FAX:042-491-7846

サンドル上端に与えることにより、水平加力ができなくなる限界の鉛直荷重を調べた。なお、試験機の能力の制約により、水平荷重 5%, 10%, 20% の場合の最大鉛直荷重は、それぞれ 3000, 3000, 1500kN とした。

3. 実験結果と考察

図 1 に、水平加力ができなくなる限界の鉛直荷重とサンドルの高さとの関係を示す。図 1 では、シングルタワーの結果を点線、今回行ったツインタワーの結果を実線で示すが、サンドルのタイプの違いが実験結果にそれほど大きな影響を及ぼしていなかった。シングルタワーの場合には、高さ 4m で鉛直荷重が 500kN の時でも、水平荷重 10% の加力が不可能であった。一方、ツインタワーの場合には、高さ 5m で水平荷重が 10%, 20% の時でさえ、鉛直荷重がそれぞれ試験機の限界となる 3000kN, 1500kN まで載荷可能であり、サンドルの連けい効果が確認できた。次に、図 2 に水平荷重 10% の時の、鉛直荷重とサンドル最上段の水平変形量との関係を示す。図 2 より、変形量が 100mm に近づくとサンドルが破壊しており、特にシングルタワーで高さ 3m の場合には、2m と比較して明らかに変形量が大きくなっていた。このため、本研究の構造のシングルタワーでは高さ 2m を限界高さとし、それを超える場合には、2 列のサンドルを水平材とブレースで連けいしたツインタワーとする必要があると考えられる。一方、ツインタワーでは高さ 5m で 2000kN を超えると変形量が急激に大きくなるが、水平材とブレースの効果により、3000kN でも破壊には至らなかった。本研究では、試験機の制約によりこれ以上の高さのツインタワーの加力ができず、その限界高さは明らかにできなかった。

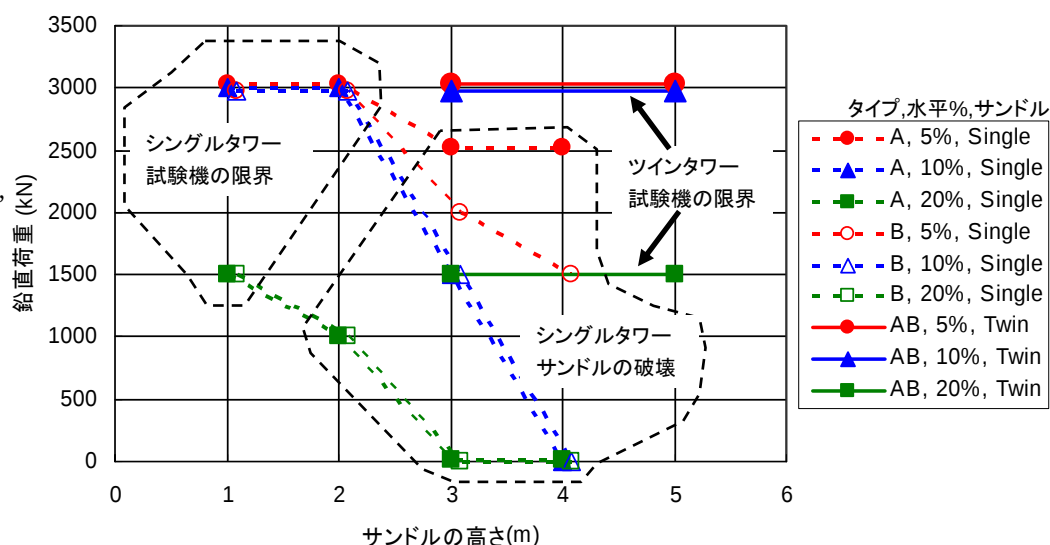


図 1 水平加力ができなくなる限界の鉛直荷重とサンドルの高さとの関係

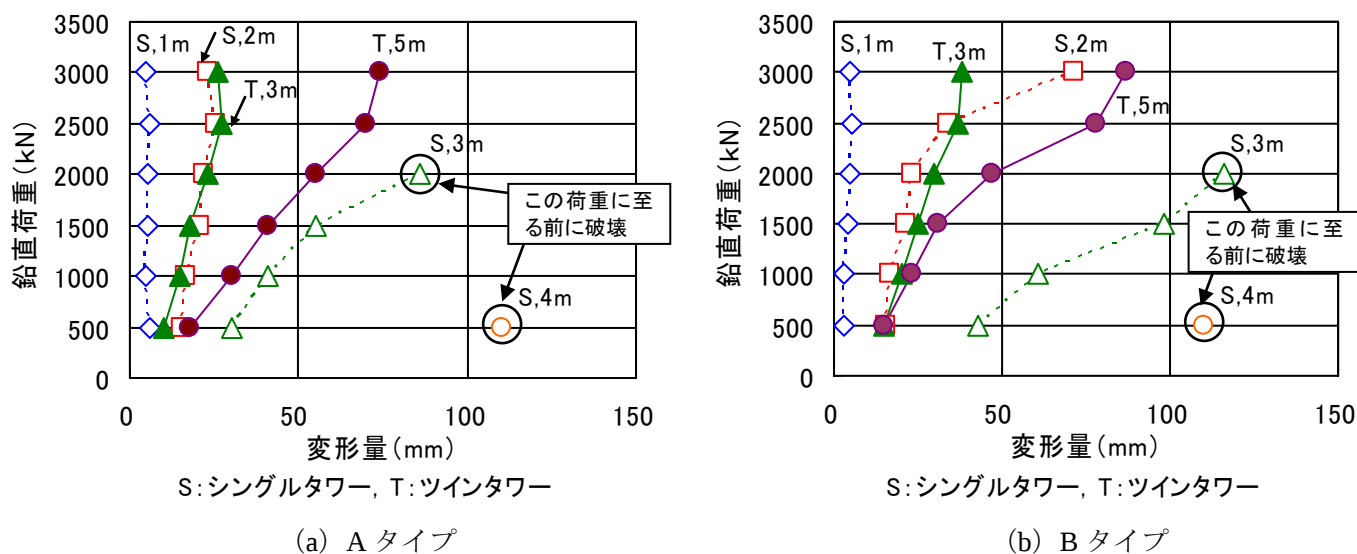


図 2 鉛直荷重とサンドル最上段の水平変形量との関係 (水平荷重 10%)

謝辞 本研究は (社) 日本橋梁建設協会の協力により行われたものであり、感謝いたします。

参考文献 1) 大嶋, 高梨, 高橋, 宮下, 北條: 橋梁工事で使用するサンドルの水平安定性に関する実験的研究, 第 62 回土木学会年次学術講演会講演概要集, 2007.