

アルミニウム合金製サンドルの载荷試験

日本軽金属(株) 正会員 ○長尾 隆史
 日本大学 非会員 宮里 直也

1. はじめに

橋桁の架設の際、橋桁の仮受け台としてサンドルと呼ばれる仮設部材が使用されている。サンドルは H 形鋼にリブプレートを溶接することによって補強された部材を基本単位とし、これを井桁状に積み上げて使用される。現在、鋼製のサンドルが用いられているが、重量が大きいため作業者の負担が大きい。この状況を踏まえ、比強度の大きいアルミニウム合金を用いたサンドル（以下、アルミサンドルと呼ぶ）の開発を行っている。本研究では、アルミサンドルの耐荷性能を明らかにするため、サンドル単体および井桁状に組んだサンドルの载荷試験を行った。

2. 実験方法

アルミサンドルは押出成形によって製作したものであり、その断面形状を図 1 に示す。材質は A6061-T6 である。鋼製サンドルには補強リブが溶接される。本試験に用いたアルミサンドルではリブを溶接することなく、押出成形の形状自由度を活かして中空形状のフランジ、軸方向に 2 枚のウェブを有する断面形状とすることによって剛性と強度を確保しようとするものである。長さ 600mm 材の 1 本あたりの質量は約 8.7kg であり、鋼製サンドルの約 1/3 である。

载荷試験は図 2 に示すように 1 本のサンドルに対して鋼板を介して载荷する単体試験、および図 3、写真 1 に示すように 7 段の井桁に組んだ状態で载荷する井桁試験を行った。比較のため、SS400 の 150×150×7×10mm の H 形鋼を 9mm のリブで補強した鋼製サンドルの単体試験も実施した。井桁試験の状況を写真 1 に示す。井桁試験の B-1, 2 では、下から 1~6 段目をアルミサンドル、荷重が集中する最上段に鋼製サンドルを配置し、試験体 B-3 では全てアルミサンドルとした。また、B-1 は橋桁等をジャッキで受けた状況、B-2, 3 は仮受け時の状況を想定し、サンドルの組み方および载荷板を設定した。载荷方法は単体試験では単調载荷とし、井桁

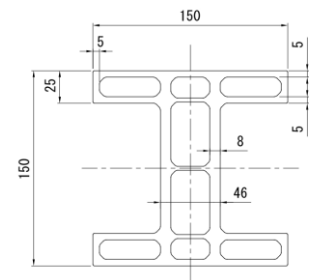


図 1 アルミサンドルの断面



写真 1 井桁試験の状況

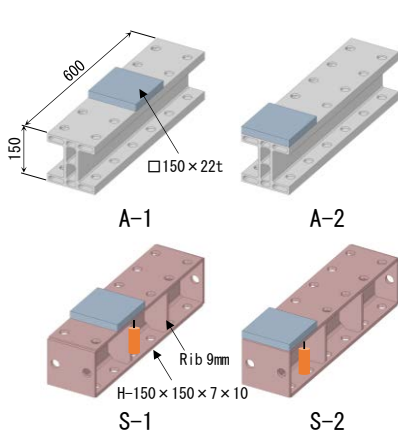


図 2 単体試験

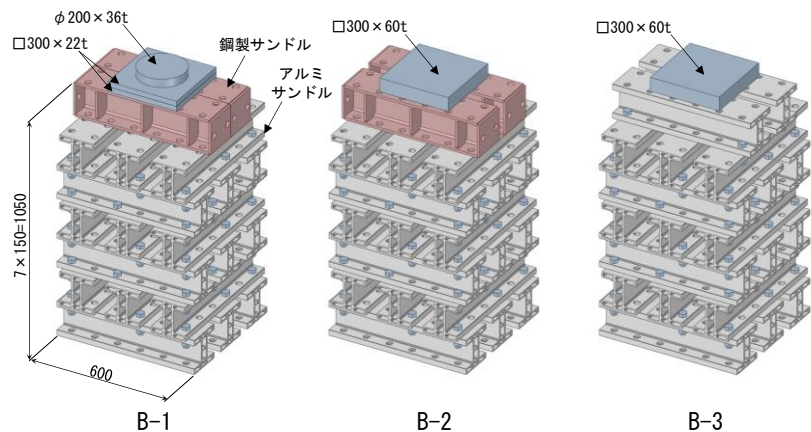


図 3 井桁試験

キーワード サンドル, アルミニウム, 架設, 橋桁

連絡先 〒421-3203 静岡市清水区蒲原 1-34-1 日本軽金属(株) グループ技術センター TEL054-385-5196

試験では1500kNまで500kN刻みで漸増载荷を行った後、試験体の変状が見られるまで単調载荷を行った。変位の測定は、アルミサンドルの単体試験と井桁試験では試験体設置面を基準とした試験機上側载荷面の変位、鋼製サンドルの単体試験では試験体設置面を基準とした载荷部近傍の上フランジの変位（図2参照）を測定した。試験体の機械的性質を表1に示す。

3. 実験結果

単体試験および井桁試験の荷重-変位関係を図4、载荷後の試験体をそれぞれ写真2、3に示す。試験体A-1では载荷部直下のウェブの局所的な面外変形、鋼製のS-1では载荷部直下のウェブとリブの変形が見られた。S-1では荷重がピークを示す前に除荷したためA-1と最大荷重の比較はできないが、降伏荷重はA-1とS-1で同等であることが分かる。端部に载荷したA-2ではA-1と比べて降伏荷重が約2割、最大荷重が約3割低下した。これは、端部では水平方向の剛性が低下するため、写真2(b)に示すようにウェブ全体が側方へ大きく変形した影響であると考えられる。ただし、図4(a)から分かるようにA-2の耐荷性能は鋼製サンドルS-2に対して遜色はないと言える。

井桁試験では、試験機の都合によりB-2とB-3では荷重が低下を示す前に载荷を終了した。写真3(a)に示すようにB-1では最上段の鋼製サンドルに大きな変形が生じ、上から2段目のアルミサンドルには鋼製サンドルに接する付近のウェブに僅かな変形が確認された。B-3では写真3(b)に示すように最上段と上から2段目のサンドルに大きな変形が見られたが、割れなどは確認されなかった。荷重-変位関係から、降伏荷重はB-1、2で約2000kN、B-3で約2500kNであり、降伏後も安定した挙動を示した。本試験においては全てアルミサンドルとしたB-3の耐荷重が最も高い結果となった。

4. まとめ

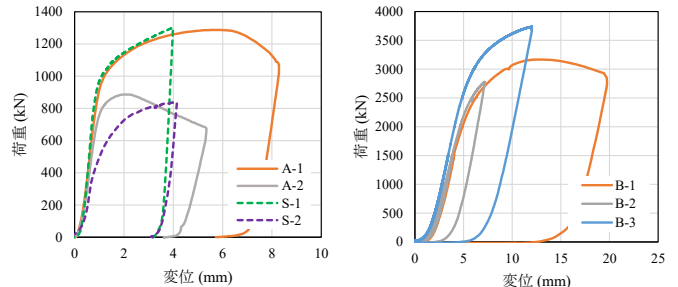
本研究ではアルミサンドルの耐荷性能を把握するため、単体および井桁状に組んだサンドルの载荷試験を行った。単体試験の結果から、アルミサンドルは鋼製サンドルと同等の降伏耐力を有していることが分かった。一方、端部に荷重がかかる場合には耐荷重が3割程度低下することから、使用上の注意が必要である。全てアルミサンドルで井桁を構成した場合の降伏荷重は約2500kNであり、実現場で使用できるレベルの耐荷性能を有していると考えられる。

謝辞

本研究の実施に当たっては三井住友建設鉄構エンジニアリング(株)の皆様にも多大なご協力を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

表1 試験体の材質および機械的性質

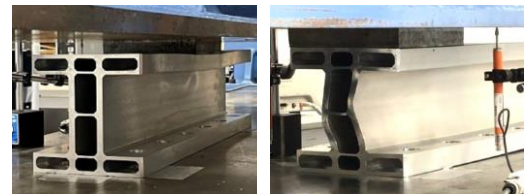
	材質	0.2%耐力降伏点 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)
アルミサンドル	A6061-T6	277	297	16
鋼製サンドル (単体試験, H-150)	SS400	308	436	32
鋼製サンドル (単体試験, PL-9)	SS400	314	446	30
鋼製サンドル (井桁試験, H-150)	SS400	322	458	31
鋼製サンドル (井桁試験, PL-9)	SS400	284	459	29



(a) 単体試験

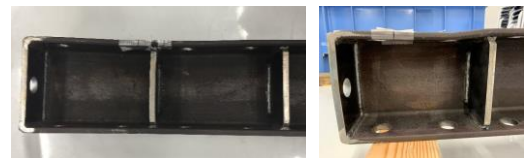
(b) 井桁試験

図4 荷重-変位関係



(a) A-1

(b) A-2



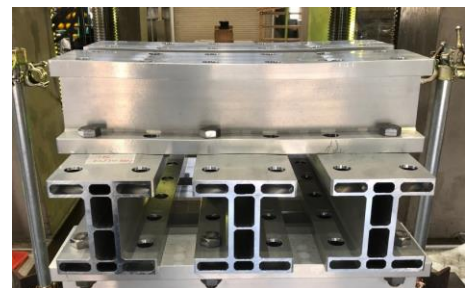
(c) S-1

(d) S-2

写真2 载荷後の試験体(単体試験)



(a) B-1



(b) B-3

写真3 载荷後の試験体(井桁試験)