

薄鋼矢板を用いた戸建住宅の液状化被害軽減工法に関する実験的研究 — 薄鋼矢板の接合部引張試験 —

住友林業	正会員	○金子 雅文
住友林業		佐々木修平
エムテック	正会員	三上 和久
オリオン計測	正会員	尾澤 知憲
建築研究所		平出 務

1. はじめに

既報¹⁾では、既設を対象として薄鋼矢板で囲込む工法（壁状締切工法）での 1/4 模型を用いた振動台実験を実施し、めり込み沈下量、傾斜量について無対策に対して軽減効果があることを確認した。また既報²⁾では新築住宅を対象としたモデルでの 1/4 模型振動台実験を実施し、薄鋼矢板の挙動について鋼材の塑性化または破壊まで至っていないことを確認した。本報は、薄鋼矢板の嵌合部の引張試験を実施し、その基本的データを収集した報告を行う。

2. 実験概要

実験一覧を表 1 および図 1 に示す。壁状締切工法は、平部とコーナー部で構成される。薄鋼矢板は、溶融亜鉛—アルミニウム—マグネシウム合金めっき鋼板とした。嵌合部の形状は、ベンダー形状（B）とロール形状（R）の 2 種類とした。平部での嵌合部は B または R 試験体を、平部とコーナー部の嵌合部は平部 R、コーナー部 B とした。表中 R2 試験体は、嵌合部がロール形状だが 2 種類ある。R2-1 試験体は、固定側を厚 2.3mm、加力側を厚 3.2mm とし、R2-2 試験体は、固定側を厚 3.2mm、加力側を厚 2.3mm とした。これは加力側での厚みの影響度について比較を行うため計画した。試験片は、巾 40mm、長さ 100mm とし図 2 に示す。試験パターンは 6 種類とし試験体数を 3 体で実施した。試験装置は、万能材料試験機にて引張試験を行い、荷重変形履歴を収集した。

表 1 試験体一覧

記号	矢板/厚(mm)		嵌合部形状
B	平部/2.3	平部/2.3	ベンダー形状 B
R1	平部/2.3	平部/2.3	ロール形状 R
R2-1	平部/3.2 左	平部/2.3 右	
R2-2	平部/2.3 左	平部/3.2 右	
RB1	平部/3.2	コーナー部左/3.2	平部:ロール形状 R
RB2	平部/3.2	コーナー部右/3.2	コーナー部:ベンダー形状 B

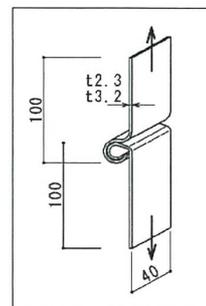


図 2 試験片形状

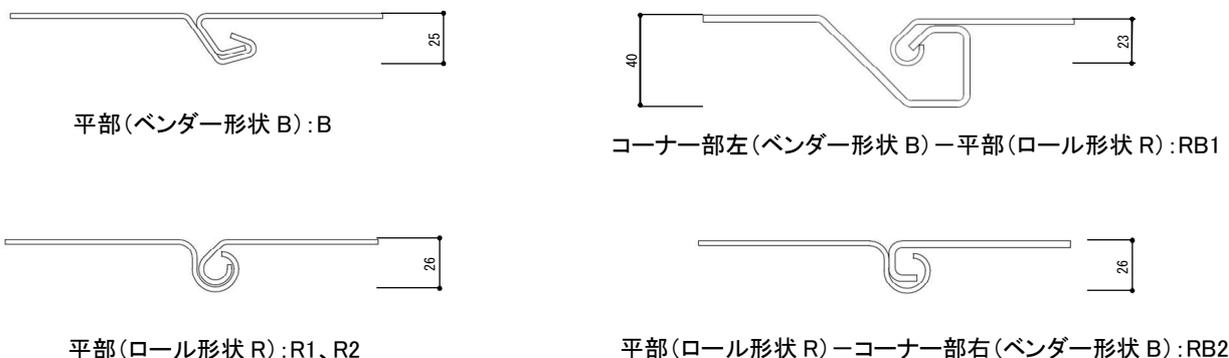


図 1 試験体図

キーワード 液状化, 矢板, 引張試験

連絡先 〒100-8270 東京都千代田区大手町 1 丁目 3 番 2 号 住友林業(株) TEL03-3214-3965

3. 実験結果および考察

図4は、同じ厚み2.3mmでのベンダー形状(B)とロール形状(R1)での比較を示す。破壊状況は、両形状とも嵌合部での変形が始まり最大変形時は、嵌合部の外れにより実験を終了した。そのため母材が破断するような状況は見られなかった。図中より初期剛性、最大耐力ともロール形状の方がベンダー形状よりも高い。最大耐力は、ロール形状がベンダー形状に対して約2.7倍高かった。図5は、嵌合部ロール形状で加力側での厚みによる違いを示す。初期剛性および最大耐力は、両試験体とも同じ傾向を示しているが、R2-2試験体(加力側が2.3mm)では降伏棚が見られた。これは一旦2.3mm側のロール形状部で変形を吸収し、その後、力の伝達が復元されR2-1試験体と同じ履歴に戻る傾向が見えた。図6は、コーナー部と平部での比較を示す。RB1試験体とRB2試験体では履歴が異なっていた。RB1試験体は約1.2kN前後で降伏棚が発生しているが、これはコーナー部左のベンダー形状で変形を吸収する領域が大きいと考えられる。図7は、ベンダー形状B1試験体の実験値と再現解析を示す。解析は、3D弾性有限要素法を用いて実施した。薄鋼矢板はソリッド要素としてモデル化した結果、嵌合部を考慮した換算ヤング係数は $1.686 \times 10^7 \text{kN/m}^2$ を得た。鋼材のヤング係数 $20.6 \times 10^7 \text{kN/m}^2$ に対して1/12程度と小さいが、これは嵌合部の変形の影響と考えられる。

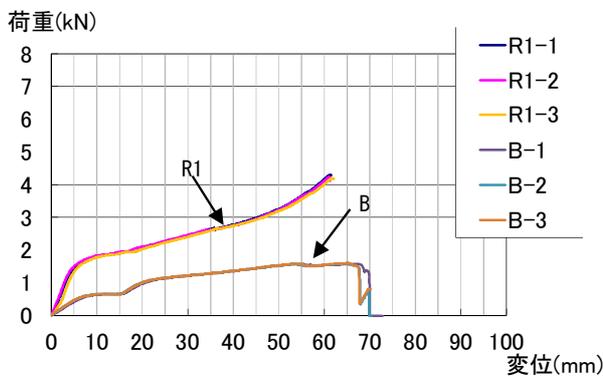


図4 ベンダーとロールの荷重変形関係

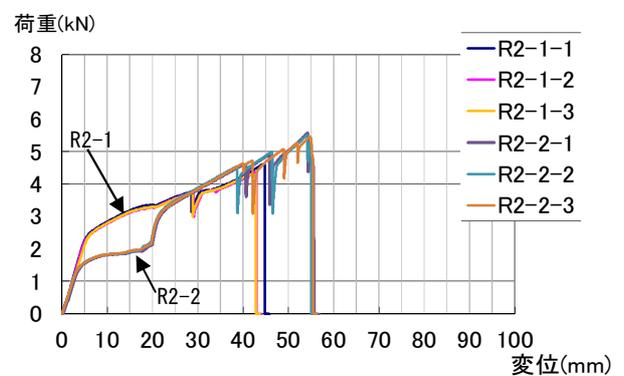


図5 ロール形状で加力側の厚みによる違い荷重変形関係

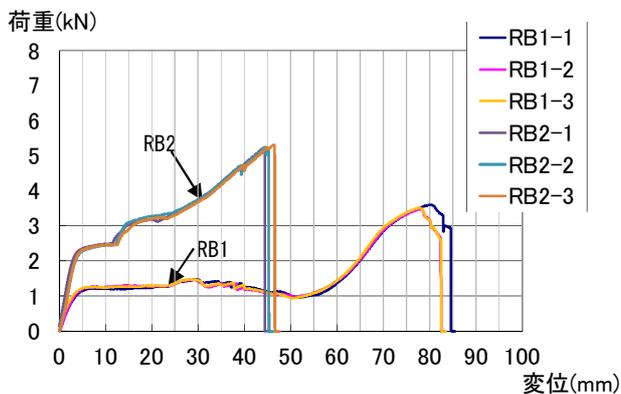


図6 コーナー部と平部での荷重変形関係

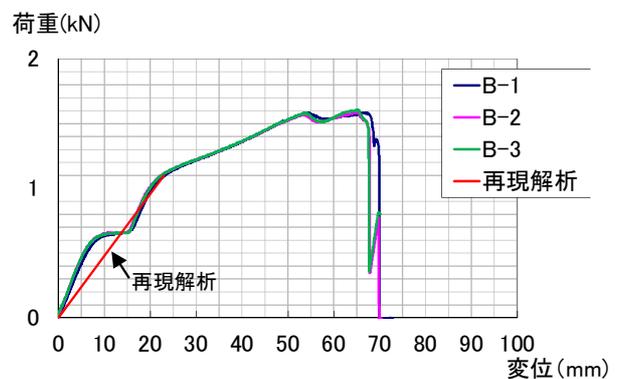


図7 ベンダーB試験体と再現解析結果

4. まとめ

今回の実験結果では、薄鋼矢板の嵌合部で変形を吸収しており、鋼材の塑性化または母材破壊に至っていないことを確認した。また換算ヤング係数として $1.686 \times 10^7 \text{kN/m}^2$ を得た。

謝辞: 本研究では小規模構造物液状化被害軽減工法研究会 (K-gen 工法) の参加各社に多大なご協力を戴きました。ここに厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 金子雅文, 安田進, 平出務, 三上和久, 尾澤知憲: 薄鋼矢板を用いた戸建住宅の液状化被害軽減工法に関する実験的研究—1/4 模型振動台実験—, 土木学会第 69 回年次学術講演会梗概集, 2014., pp.767-768
- 2) 金子雅文, 佐々木修平, 三上和久, 尾澤知憲, 平出務, 安田進: 薄鋼矢板を用いた戸建住宅の液状化被害軽減工法に関する実験的研究—1/4 模型振動台実験 矢板ひずみ分布について—, 土木学会第 70 回年次学術講演会梗概集, 2015., pp.935-936