

工法紹介

# フラットパネル工法について

岡三リビック (株) 中 村 真 司

## 1. はじめに

一般に、補強土工法は鉛直面を含む急な法面勾配を可能にし、この工法によって用地や急勾配地形等条件的に制限された場所での盛土設計を有利に行うことができるようになった。

ただし、法面を急勾配にすることにより、施工上の安定や法面のエロージョン防止等を目的とした法面工が必要となり、特に、法面勾配が1:1.0より急勾配である補強盛土並びに補強土壁工法では壁面工を施工しなければならない。従来のジオグリッドを用いた補強土壁は、壁面工として、溶接金網やエキスパンドメタルをL形に折り曲げた壁面材、コンクリートブロック壁面材等を使用している。

これらの壁面材のうち、溶接金網やエキスパンドメタルの壁面材は上下、左右の壁面材同士を端部の重ね合せまたは緩い結合によって施工されている。このため、壁全体が非常にフレキシブルであり、盛土の変形に追従しやすいという利点があるものの、各段の施工途中において壁面材上端まで盛土面を仕上げなければさらに上の壁面材を施工できない。転落防止施設を設置する場合についても、盛土の進捗とともに段毎に付替えながら施工しなければならない、付替え作業中の危険は避けることができない。

フラットパネル工法は、ジオグリッド敷設作業と壁面材設置作業を切り離すことで壁面材の先行組立てを可能にし、施工中の転落に対する危険を抑制できる工法である。また、同時に、壁面材の軽量化を図ることで作業の効率化も目指した。

## 2. 形状と特徴

フラットパネル工法で使用する壁面材は、図-1の例に示す1枚の溶接金網である。上下の端部は図-2に示すような、壁面材同士を接合するための折り曲げ加工がなされており、この端部を壁面材同士の上下方向に差し込むことで連結する構造となっている。水平方向については壁面材同士をつき合わせ、壁面材を千鳥に配することで、壁全体を一体化することができる。

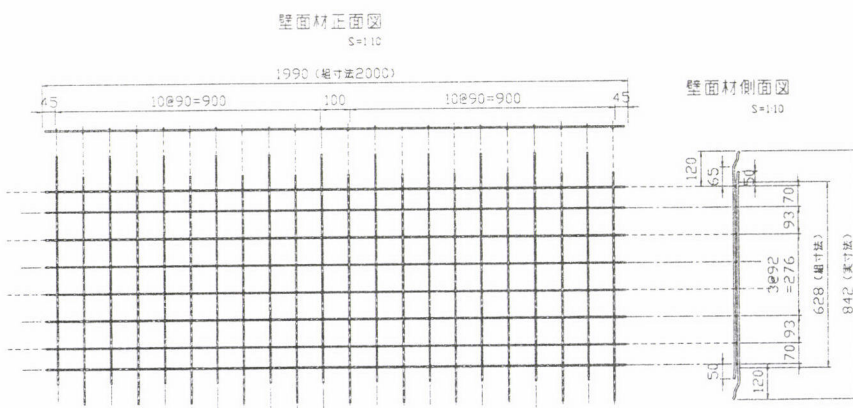


図-1 フラットパネルの形

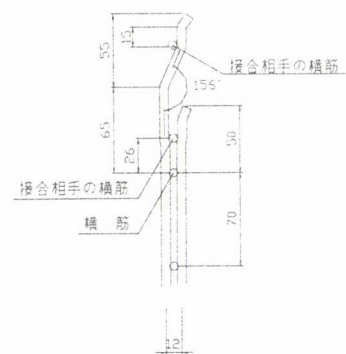


図-2 フラットパネルの端部形状

フラットパネルは、ジオグリッド敷設作業と壁面材組立て作業を切り離し、壁面材組立てとは別途、ジオグリッドと壁面材を接続する構造になっている。

フラットパネルの縦方向の線材(以下、縦材)は約 80~90mm 間隔で、壁面材の横方向の線材(以下、横材)に対して、表裏方向に千鳥配置されている。この縦材配置間隔は従来の溶接金網壁面材の縦材間隔と比較して約 2 倍であり、これにより、フラットパネルは従来の溶接金網壁面材の 60%程度の重量とすることができた。

一般の溶接金網壁面材は、強度が縦材の線径と本数によって決まる。これに対してフラットパネルは、縦材が横材に対して表裏に配置された 3 次元構造の壁面材となっている。この線材の配置形状を利用して、壁面材同士の接合を行うほか、壁面材自体の強度向上を図っている。

### 3. フラットパネルの施工

ジオグリッド補強土の施工において危険をとまなう作業は、主に盛土端部で行う壁面材設置並びに壁裏部分の盛土転圧である。いずれの作業も人力作業であり、転落事故の発生が予想される。特に、壁裏の転圧作業は盛土端部で転圧機械を扱わなければならない、壁面方向に移動しながらの作業であり、転落に対して注意を要する作業のひとつである。また、壁裏の転圧を確実にを行うためにも、作業時の安全確保は重要となる。

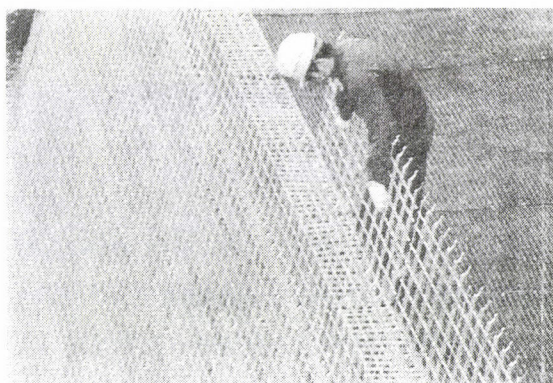


写真-1 壁面材取付



写真-2 植生マット取付

写真-1は、フラットパネルの施工写真である。上段の壁面材設置を行っているが、盛土面は下側壁面材の途中段階にある。また、写真-2は植生マットを取り付けている。このように、フラットパネルの壁面材は下段壁面材の盛土が完了する前に上段壁面材を設置するため、常に、盛土に対して壁面材が先行して施工され、転落を予防することができる。

### 4. 強度と特性

写真-3は、フラットパネルに用いた基本構造の強度確認試験を示している。幅 1000mm のフラットパネルを片持ち式に固定し、端点に集中荷重を戴荷する方法で壁面強度を確認した。また、比較用の資料とするため、同じロットから採った線材により縦材配置間隔が 1/2、一様配置の溶接金網も作製し、同じ試験を実施した。

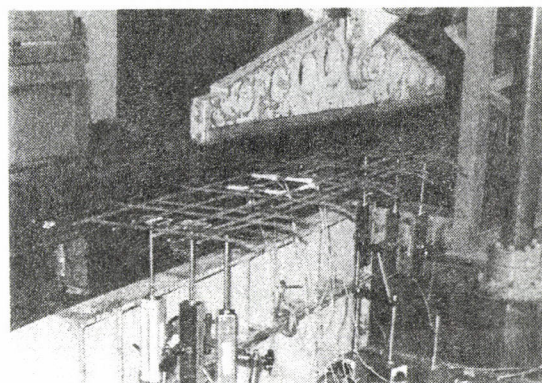


写真-3 壁面材の曲げ強度試験

フラットパネル供試体の縦材は1枚あたり11本となるよう作製し、一様配置の溶接金網の縦材は1枚あたり23本となるよう作製されている。壁面材作製に使用した線材の規格は、軟鋼線材SWRM(引張強さ660N/mm<sup>2</sup>)であり、直径6mm(実測値5.97mm)の線材である。

それぞれの供試体は、固定端から荷重載荷位置までの距離が240mmとなるよう試験装置に設置された。試験は、荷重と変形量を計測しつつ、壁面材の降伏点に達するまで実施した。また、試験終了後の除荷状態において壁面材に生じた残留変形も計測した。

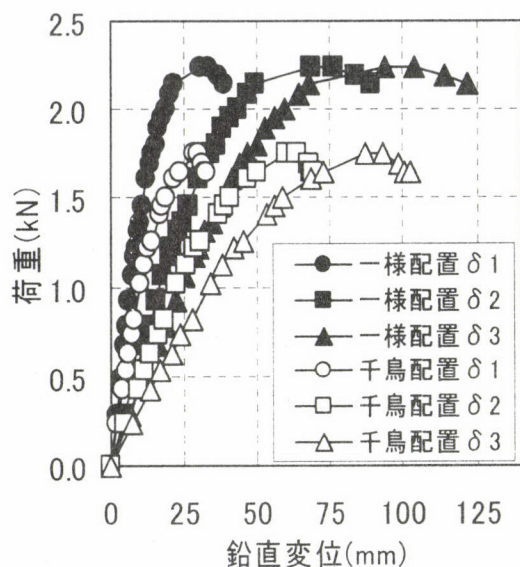


図-3 荷重と変形

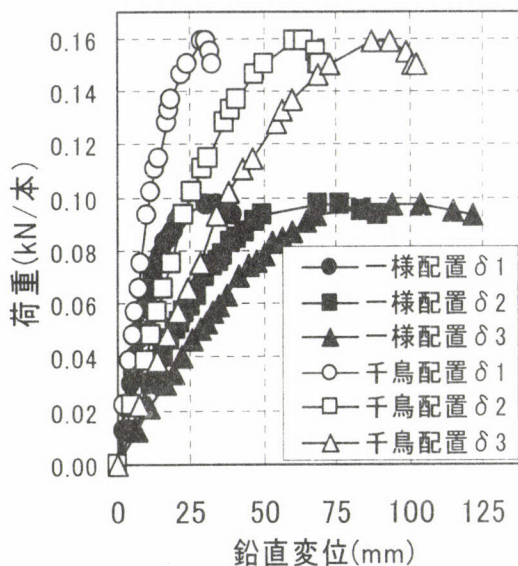


図-4 縦材1本当り荷重と変形

図-3は壁面材に載荷した荷重と変形量を示しており、図-4は縦材1本当りの荷重と変形量を示している。尚、図中の $\delta 1$ 、 $\delta 2$ 、 $\delta 3$ は変形計測点を示しており、一様配置供試体は各々、固定端から103mm、188mm、240mmの位置であり、千鳥配置供試体は、91mm、171mm、240mmの位置である。

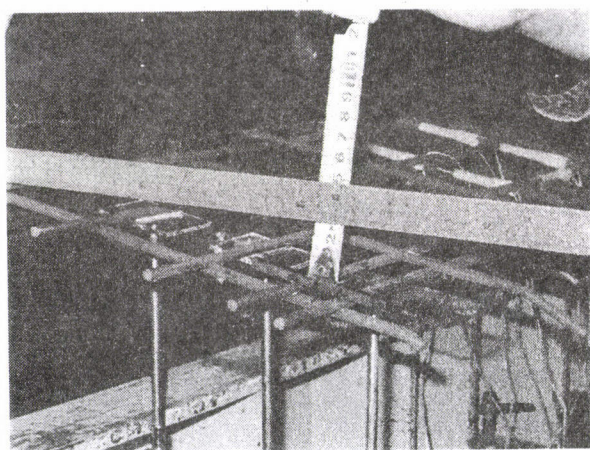


写真-4 縦線材千鳥配置の残留変形

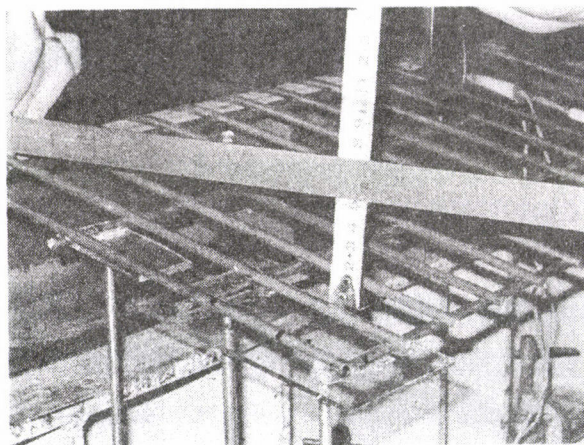


写真-5 縦線材一様配置の残留変形

写真-4は除荷後の千鳥配置供試体に残った残留変形を計測した写真である。計測した位置は固定端より210mm、変形量は29mmである。また、写真-5は同じく一様配置供試体の残留変形であり、変形量53mmである。

フラットパネルは一般の溶接金網タイプの壁面材に比較して、降伏強度に達しても残留変形が小さく、縦材1本あたりの強度も大きいことが確認されている。この現象は、フラットパネルの3次元構造に因があると考えられる。

強度試験を実施した二つの供試体を比較すると、各々の横材の変形状況に相違が見られる。一様配置の溶接金網の横材は変形も小さく、壁面材自体の曲げ強度に寄与していないと判断されたが、フラットパネルの横材は縦材間で波うち、壁面の曲げに対して強度向上に寄与していることがうかがえる。

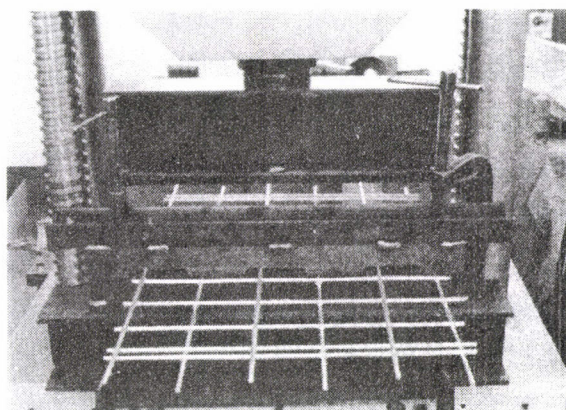


写真-6 曲げ強度試験

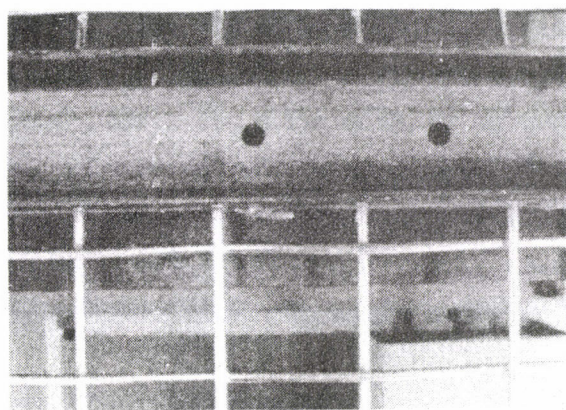


写真-7 横材の波うち

写真-6, 7は、同様の曲げ強度試験の際に観察された横材の波うち現象の写真である。この横材の波うち現象は、横材を挟んでそれぞれの側にある縦材が、図-5のように横材を介して引張りあるいは圧縮を負担することで発生し、壁面材の強度向上が生じていると考えられる。

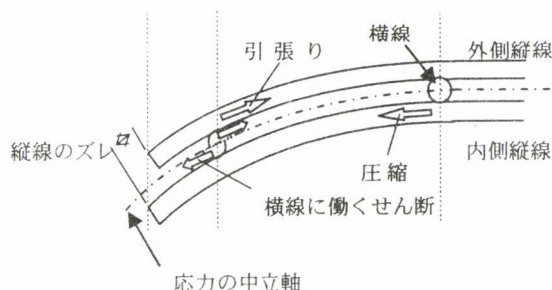


図-5 曲げ試験時の応力

#### 4. おわりに

フラットパネルは、施工途中での安全性、壁面材の軽量化、経済性等を目的として開発されたものである。これらの目的を達成するためフラットパネルに採用した3次元構造は、強度向上のみならず、壁面の残留変形に対しても好ましいものとなった。今後、さらにフラットパネルの特性を生かせるよう、改良を加えていく予定である。