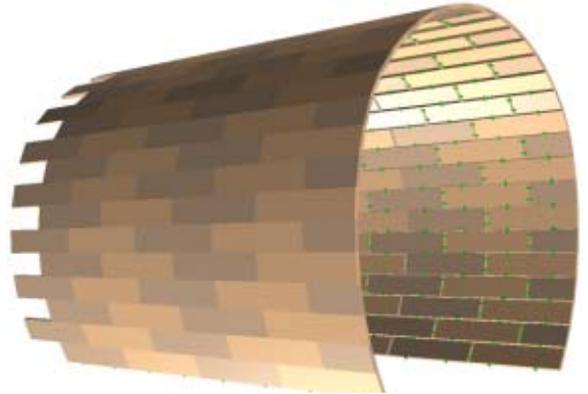


## トンネル覆工コンクリートの剥落防止対策工の開発 — 基本構造及び組立実験 —

大成建設（株）技術センター      正会員    ○森田    泰司  
大成建設（株）土木本部          正会員    大久保   英也  
大成建設（株）東京支店          正会員    足立    英明

### 1. はじめに

トンネル覆工コンクリートの剥落に関しては、老朽化の進むトンネルにおいて、今後、問題となることが懸念される。これまでのトンネル覆工コンクリートの剥落防止対策工としては、剥落が懸念されるもしくは剥落した箇所については炭素繊維シートなどを貼り付ける方法が広く行なわれており、トンネル覆工コンクリート全体に対しては曲面鋼板を覆工コンクリート内面に機械施工によって巻き付ける方法が開発されている。



図－1 補強イメージ図

今回開発した剥落防止対策工は、トンネル覆工コンクリート全体を対象とし、人力作業を基本とする簡単な構造・簡易な施工方法を目指したものである。以下に、基本構造と組立実験の概要を述べる。

### 2. 基本構造

表－1 に開発条件を示す。施工上・構造上の条件に対して、最大重量 20kgf 前後の長方形パネルを短辺方向に千鳥組して組み上げることとした（図－1 参照）。

表－1 簡易剥落防止対策工の開発条件

施工上・構造上の条件	設定事項
・夜間線閉時間内の人力作業	・施工時間を4時間とする ・補強材を最大20kgf前後のパネルとする
・強固な構造	・パネルを千鳥組する ・長方形パネルとする
・覆工内面から50mm以内に設置	・パネル短辺方向に組み上げる

長方形パネルとしては、種々の材料が考えられるが、今回は長方形パネル（以下、補強パネルと呼ぶ）として調達が容易なメタルフォームと高耐力を有するダクタルパネルを用いることとした（表－2 参照）。

表－2 補強パネル概要

補強パネル材料	メタルフォーム	ダクタルパネル
概要図		
パネル重量	7.8kgf	約18kgf
接合方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メタルフォーム側面をトンネル内面側からボルト接合</li> <li>・接合部の角度調整はボルト接合部へのファイバーによる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダクタルパネルの両側に接合プレート配置してボルト接合（トンネル背面側のプレートにはスリット切り加工）</li> <li>・接合部の角度調整は接合プレートの曲げ角度による</li> </ul>

### 3. 組立実験

補強パネルの基本構造を検討した後、施工性を確認するために補強パネル毎に組立実験を行った。

#### 3.1 メタルフォーム組立実験

メタルフォームを用いた組立実験では、曲線状の組立が可能であるか否かを確認することを主目的として、曲線状の鋼製支保工外面にメタルフォームを配置・接合した際の接合部の状況を目視によって確認することとした。写

キーワード トンネル、覆工コンクリート、剥落防止、メタルフォーム、ダクタル

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株)技術センター土木技術開発部 TEL:045-814-7229

真-1及び写真-2の状況写真を示す。結果として、メタルフォームによる曲線状の組立は容易に可能である。

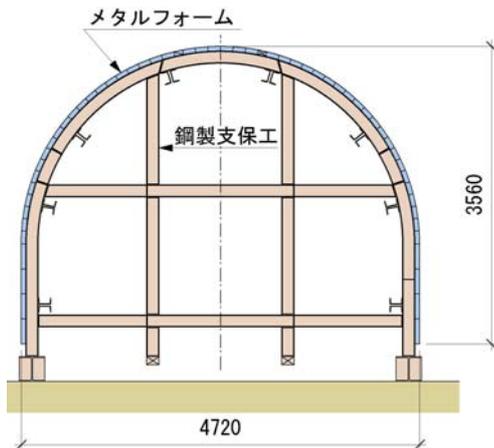


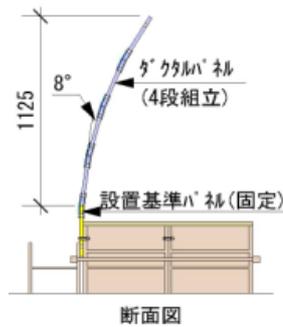
図-2 メタルフォーム組立実験断面図



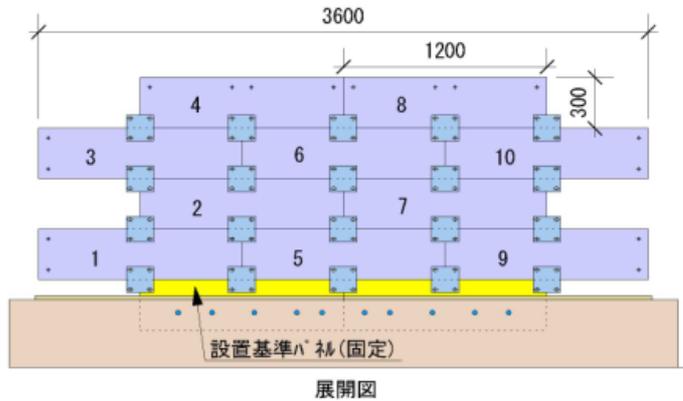
写真-1 メタルフォーム組立実験全景

### 3.2 ダクタイルパネル組立実験

ダクタイルパネルを用いた組立実験では、パネル接合時の自立性を確認することを主目的とした(図-3参照)。なお、ダクタイルパネルの形状寸法・ボルト孔位置の製作精度は設計値±1mm以内、接合プレート間のボルト間距離は設計値±0.5mm以内、接合プレートの曲げ角度は設計値±0.5°以内に収まっている。



断面図



展開図

図-3 ダクタイルパネル組立実験概要図

写真-3に組立状況写真を、図-4に組立後の計画線からのずれ量を示す。4段組立てた頂部でのずれ量は12mmとなったが、頂部位置の補正は手動で2cm程度は行なえることも確認しており、ダクタイルパネル設置時数段毎にアンカーなどを使用して位置決めを行なうことが可能である。

### 4. まとめ

メタルフォームとダクタイルパネルのいずれも補強パネルとして、曲線状の組立は可能であることがわかった。ただし、アンカーなどを用いずに自立させて組立・閉合させることは難しいと考えられる。



写真-3 ダクタイルパネル組立実験状況

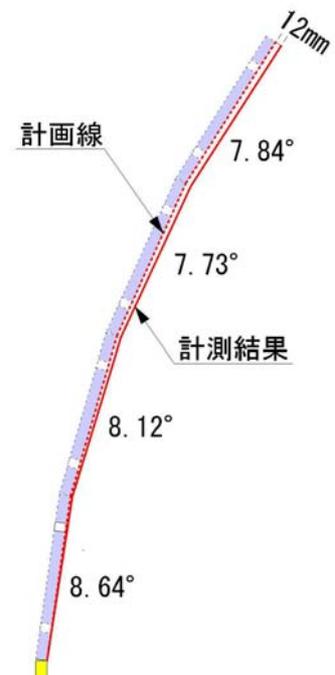


図-4 ダクタイルパネル位置計測結果