

高じん性モルタルを用いた高架橋ノージョイント工法の開発と設計

鹿島建設（株）技術研究所	正会員	○内田 雄士
鹿島建設（株）土木設計本部	正会員	藤代 勝
鹿島建設（株）東京土木支店	正会員	須田 久美子
首都高速道路（株）	正会員	永田 佳文

1. はじめに

近年、都市部において、道路橋の伸縮装置部通過に伴う振動や騒音が問題となっている。そこで、これら振動や騒音の低減および良好な車両走行性を確保することを目的として、伸び性能を有する高じん性繊維モルタル（以下、ECC）で桁端伸縮部を連結し、舗装を一体化する新しいノージョイント化工法（以下、本工法）を開発した。本報では、本工法の開発にあたり実施した各種試験のうち、実物大構造性能試験について報告する。

2. 工法概要

本工法は、連続高架橋等の伸縮装置部（写真－1、写真－2）における表層アスファルト舗装の連続化を可能とする各種ノージョイント化工法の1つとして、ECCで製作されたプレキャスト連結板（以下、ウルトラジョイント）により連続化を図るものである。施工の手順は、既設ジョイント撤去、遊間部型枠設置、既設床版の鉄筋復旧、充てん材料による不陸調整、ウルトラジョイントの設置、定着部のモルタル打設である。本工法の概要図を図－1に示す。

3. 試験概要

3. 1 試験体概要

既設床版に見立てた模擬コンクリート床版（幅 800mm、長さ 1190mm、厚 210mm）を2組作製し、載荷フレームに設置後、不陸調整の充てん材料の敷均しを行い、ウルトラジョイント（幅 800mm、長さ 1400mm、厚 30mm）を設置した。

ウルトラジョイントは、 $\phi 2.6\text{mm}@50\text{mm}$ の溶接金網が配置されており、定着部は U 字鉄筋（D6 高強度異形鉄筋）を定着長 175mm で配置している。使用した ECC は、高強度ビニロン繊維を 2Vol.% 混入した市販のプレミックス材料である。ウルトラジョイントの試験体を写真－3に示す。

3. 2 計測方法

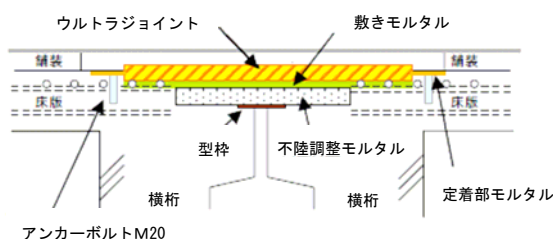
試験概要を図－2および写真－4示す。計測は、載荷を制御するために必要なジャッキの荷重およびフレーム変位の測定



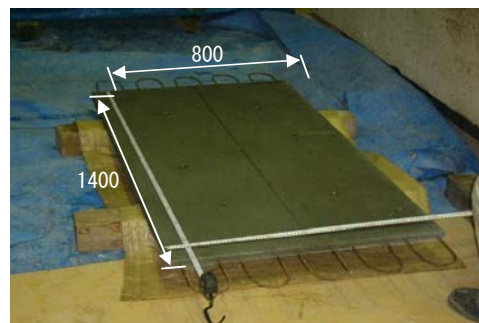
写真－1 伸縮装置部（施工前）



写真－2 伸縮装置部（施工後）



図－1 工法概要



写真－3 試験体

キーワード 道路橋、高架橋、伸縮装置部、ノージョイント化、高じん性繊維モルタル、ウルトラジョイント
連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設（株）技術研究所 TEL042-489-7843

を行い、その他、ウルトラジョイント定着部およびECCひずみ分布状況把握のための計測を行った。ECCに発生する応力は、事前に試験を模擬した構造解析を行い、ジャッキ荷重を換算して算出した。試験時の遊間変位は、既設床版およびフレームに取り付けた複数の変位計の測定値より、ウルトラジョイント位置における変位に換算して算出した。

3. 3 荷重方法

荷重方法は、ジョイント間の変位を想定した変位制御とし、荷重ステップごとの変位量は、ECCの設計引張ひずみ(0.5%)、設計圧縮ひずみ(1/3 圧縮応力時のひずみ 0.065%)、最大圧縮ひずみ 0.4%の 1/3 (0.13%) をもとに、ウルトラジョイントの自由長(1050mm)の長さを考慮して、表-1のように設定した。

4. 試験結果

ECC 引張応力-遊間変位の関係を図-3 に、ECC 圧縮応力-遊間変位の関係を図-4 にそれぞれ示す。STEP1~STEP4 においては、ウルトラジョイント、定着部のいずれにも破壊は生じなかった。引張荷重については、ECC の設計引張ひずみ 0.5%の繰返しに対して十分な性能を有していることが確認された。圧縮側については、ECC の圧縮ひずみ 0.13%の繰返し(少なくとも5回)に対して変状が生じないことが確認された。

最終的に水平荷重 667kN、遊間変位-2.95mm(圧縮ひずみ 0.28%)でウルトラジョイント上面が破壊した。定着部近傍にひび割れは生じたが、定着部の破壊は生じなかった。この時、ウルトラジョイントに作用した圧縮応力は 25N/mm^2 であり、試験時の材料試験値 36N/mm^2 よりも小さいことから、一軸圧縮破壊ではなく、座屈による破壊であると考えられた。

試験終了後、ウルトラジョイント自由長部に均等にひび割れが分散していることが確認された。

5. まとめ

- 1) ECC の設計引張ひずみ 0.5%まで伸びる繰返し荷重(合計 30 回)および最大圧縮ひずみ 0.4%の 1/3 (0.13%)での繰返し荷重に対して性能が確保できた。
- 2) 圧縮変形を増加させた場合の破壊モードが座屈破壊であり、圧縮変形量が大きい箇所に適用するにあたっては、更なる検討の必要性が確認された。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書
2002 年制定[構造性能照査編]，2002.03

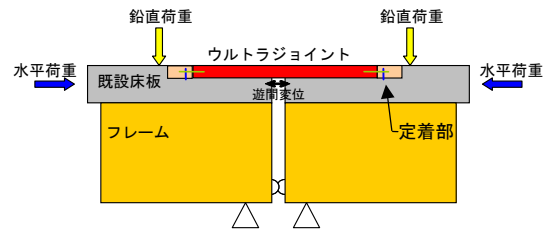


図-2 試験概要

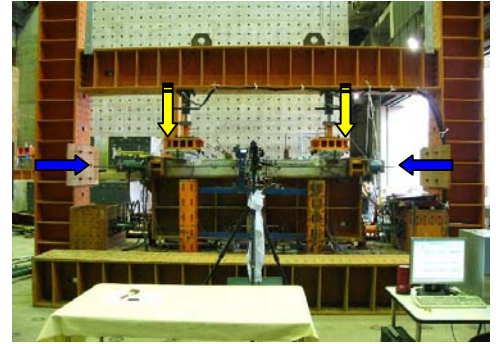


写真-4 試験状況

表-1 試験方法

STEP	荷重内容
1	残留変位⇔遊間変位+5.3mm×10回 ¹⁾
2	遊間変位 0⇔遊間変位+5.3mm×10回 ¹⁾
3	遊間変位-0.7mm⇔遊間変位+5.3mm×5回 ²⁾
4	遊間変位-1.4mm⇔遊間変位+5.3mm×5回 ³⁾

- 1) ECC の設計引張ひずみ 0.5%から 5.3mm を算出
- 2) ECC の設計圧縮ひずみ (1/3 圧縮応力時のひずみ) 0.065%から 0.7mm を算出
- 3) ECC の最大圧縮応力時のひずみの 1/3 0.13%から 1.4mm を算出

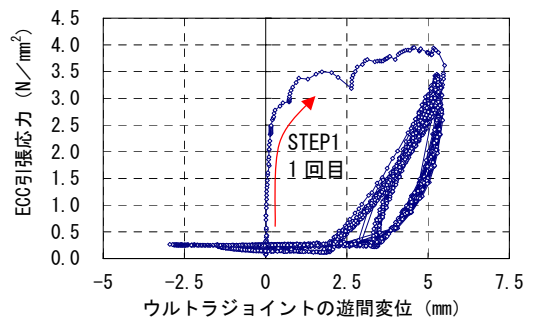


図-3 引張応力-遊間変位

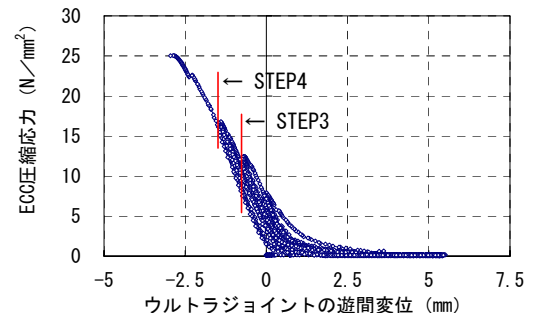


図-4 圧縮応力-遊間変位