

### 豪雪地域における剥離・剥落対策工（ネット工）の改良

東日本旅客鉄道株式会社	正会員	○滝澤	和慶
東日本旅客鉄道株式会社		本望	義昌
東日本旅客鉄道株式会社	正会員	白又	幹敏
東日本旅客鉄道株式会社		高橋	克紀

表1 ネットの諸元

素材：ポリエステル	編み方：ラッセル網
網目：15mm	引張強さ：307N
色：グレー	伸び率：60%

(カタログ，試験報告書より)

#### 1. はじめに

東日本旅客鉄道（株）ではお客さまの第三者被害防止の観点から新幹線高架橋のコンクリート剥落対策として表面被覆工（メッシュ入り）を継続的に実施している。平成27年度には工期短縮，コスト削減を目的として，当社非降雪地域で実績のある剥落防止ネット（以下，ネット）を使用した工法（以下，ネット工）を試験的に施工した結果，つららの誘発が確認された。そこで，平成27～28年度にかけてネット工の材料，設置方法を検討し，室内試験，現地試験施工による検証を行ったため，本稿で報告する。

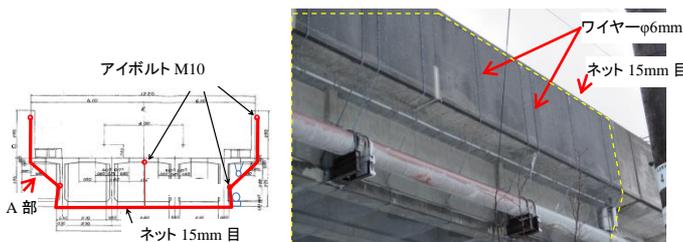


図1 ネット工標準断面図

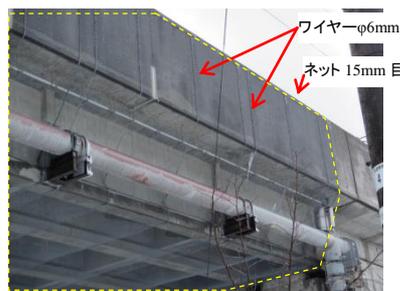


図2 ネット工

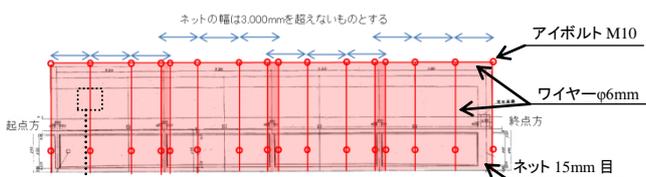


図3 ネット工 側面図

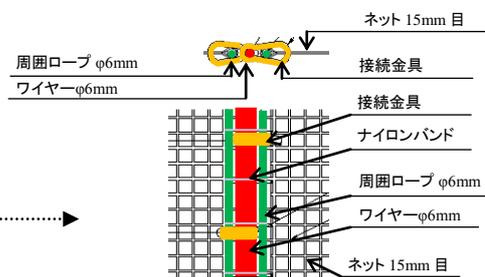


図4 ワイヤ，ネット接続部（拡大）

付けたアイボルトにワイヤーを通し（図1，3），このワイヤーとネットの周囲ロープ部を接続金具で繋ぎながら（図4），高架橋の防音壁から桁下面までをネットで覆う工法である。

ネット工を冬期の気象条件の厳しい新潟で施工するにあたり，ネットへ付着した雪の落下やつららの誘発による第三者被害の増加が懸念された。そこで平成27年12月，新幹線橋りょうにネット工を試験的に施工し，冬期の状態確認を行った。その結果，平成27年度の冬は比較的降雪量が少ないにも関わらず，つららの誘発が確認された。



図5 着雪状況（平成28年1月20日）

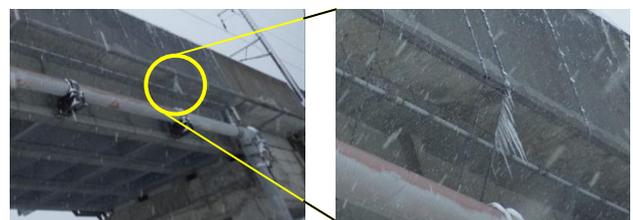


図6 つらら発生状況（平成28年1月25日）

平成28年1月20日，防音壁部に設置したネット工に着雪がみられ（図5），5日後に防音壁直下のネット部につららが発生した（図6）。これは防音壁部のネット，ワイヤーに雪が付着し，融けた水分がネッ

#### 2. ネット工の試験的な施工（ネット工）

ネット工の図，写真を図1~4に，ネットの諸元を表1に示す。ネット工はコンクリートの躯体に取り

キーワード コンクリート剥落対策 つらら

連絡先 〒950-0086 新潟県新潟市中央区花園 1-1-4

TEL 025-248-5262 FAX 025-244-5301

トづたいに流下，コンクリートの躯体と密着していない防音壁直下のネット部（図1のA部）で風により冷却され，つららが誘発されたと考えられる．この要因として，次の3点が考えられた．

- 1) ポリエステル系ネットに吸水性があるため，水分を保持し，つららの水分供給源・発生源となる．
- 2) ネット，ワイヤーが防音壁に凹凸面を形成，着雪量を増加させ，つららの水分供給源となる．
- 3) 防音壁直下のネット部はコンクリートの躯体と密着していないため，風により冷却され，つららの発生源となる．

**3. 材料，設置方法，コストの検討 (改良ネット工)**

平成28年2～3月，上記の3つの要因について材料，設置方法の検討を行った．要因1) 吸水性の低い材料を検討し，道路分野で実績のある高強力ビニロン系剥落防止ネットを採用した．要因2) ネット工ではワイヤーと周囲ロープがφ6mmであったが，高強力ビニロン系ネットは厚さ1mm程度と薄い材料とした．要因3) コンクリートの躯体に高強力ビニロン系ネットを密着して設置するため，アンカーと座金を用いて固定することとした．以上によりつららの誘発減少を期待し，図7を施工標準モデルとした．

高強力ビニロン系ネットを用いて施工した場合，ネット工と比べ2倍の施工単価であったため，コストダウンが必要であった．そこで高強力ビニロン系ネットの網糸を工夫することで材料単価が3分の1となり，ネット工と同程度の施工単価にすることができた（以下，材料：改良ネット，工法：改良ネット工）．そこで，改良ネットの室内試験を実施した．

表2 改良ネットの諸元

素材：高強力ビニロン系 (ポリ塩化ビニル被膜)	編み方： 緯糸挿入ラッセル網
網目：8mm	引張強さ：379N
色：グレー	伸び率：5%

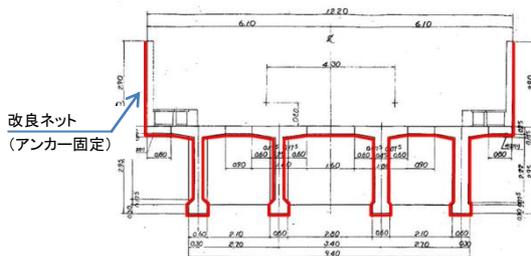


図7 改良ネット工標準モデル

**4. 室内試験 (改良ネット工)**

平成28年4月，改良ネット工におけるつららの発生状況を確認するため，高架橋を想定したコンクリート体に改良ネットを設置し，零下の室内でコンクリート体に水をかける試験を行った（図8）．-20℃の低温恒温器内で氷水をホースから0.12L/minで壁面に流下させ，改良ネット設置前後のつららの発生状況を確認した．その結果，改良ネットの設置前後でつららの大きさに違いは見られなかった（図9，図10）．

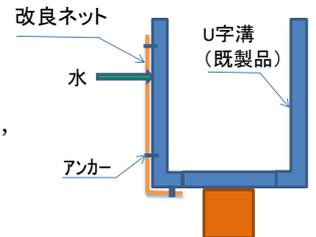


図8 つらら確認試験



図9 コンクリート体のつらら



図10 改良ネットのつらら

**5. 現地試験施工 (改良ネット工)**

平成29年1～3月，改良効果を現地で確認するため，新潟県内の上越新幹線全線にわたりネット工と改良ネット工の現地試験施工を行った．その結果，改良ネット工につららの誘発は確認されなかった．一方，両工法ともに絶縁目地部でつららが確認された．これをネット工未施工部のつららと比較すると，ネット工ではネット沿いにつららが拡大したが（図11），改良ネット工では未施工部と大きさに違いはみられなかったため（図12），改良ネット工施工の影響はないと結論付けた．これに基づき，安全かつコスト削減，工期短縮の図れる施工方法を確立した．



図11 ネット工のつらら

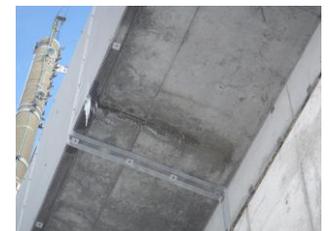


図12 改良ネット工のつらら

**6. おわりに**

上越新幹線は開業後35年を経過し，今後は大規模改修が計画されている．それまで剥落事象を最小限とするため，剥落防止対策を速やかに実施し，第三者被害の防止に努めていく．