

## 新幹線高架橋を構成するコンクリート構造物の接合工の補修方法に関する研究

JR 東日本 正会員 高見 満  
 JR 東日本 正会員 吉川 正治  
 JR 東日本 堀川 高好

## 1. はじめに

接合工は、新幹線高架橋を構成するコンクリート構造物の接合部（構造目地と称す）からの異物の落下や漏水を防止する重要な役割を担っている。特に、冬期に散水消雪を行う区間においては、接合工に高い水密性が要求される。しかし、現在ではこれら接合工の経年劣化に伴い、水密性が低下し、構造目地からの漏水発生が問題となっている（表-1）。我々はこれらの漏水箇所について補修を行ってきたが、数年のうちに再度劣化し、漏水が発生しているのが現状である。そこで本研究では、補修した接合工に発生する変状の調査、及び構造目地の調査を行い、長期間の漏水防止に効果的な接合工の補修方法を検討することを目的としている。なお、今回は劣化した場合、大量に漏水が発生する、散水の返送水路として利用される箇所の接合工を研究の対象とした。

表 - 1 漏水発生による主な問題点

問題点	詳細
構造物の耐久性低下	AAR、鉄筋腐食環境の促進
美観の低下	コケの繁茂により黒く呈色
つららの発生	第三者被害の発生

## 2. 接合工の変状調査と考察

## 2.1 接合工に発生する変状

図-1に現行の接合工の補修方法と発生する変状の概要を示す。現在では、既設の接合工を撤去した後、耐久性・伸縮性に優れたゴム系被覆材（シートと称す）を構造目地に張り、両端をアンカーピンで固定したのちエポキシ系接着剤で接着し、接合工に水密性をもたす構造となっている。また、この構造においては、年間の温度変化による構造目地の伸縮に対して、シートの伸縮で追従している。しかし、このような構造の接合工を調査した結果、シートの破断は確認されなかったが、接着面のひび割れ、接着面と構造物の界面における目地切れ、接着面付近における構造物の断面欠損が確認された。

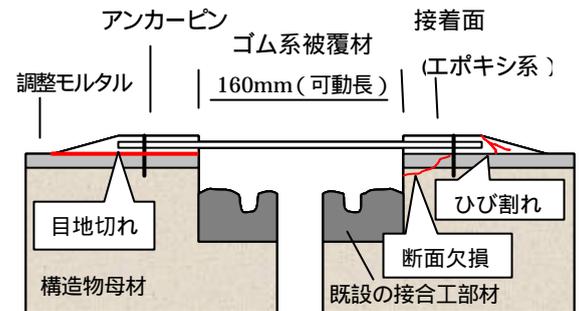


図 - 1 現行の補修方法と変状の概要

## 2.2 変状原因の考察

接合工に変状が発生する原因としては、第一に、構造物母材・調整モルタルの経年劣化に伴う引張耐力の低下が考えられる。現行の補修方法では、シートに発生した引張力は構造物母体等に作用するため、前記のような目地切れや断面欠損が発生してしまう。第二に、シートの可動長が一定の長さで設計されていることも変状の原因として考えられる。構造目地の温度変化に伴う伸縮量は構造物の規模等によって異なるものの、現行の補修方法ではそれらを考慮していないので、接合工には過大な引張力が発生する事も想定される。

以上より、変状の発生を抑制し、漏水防止に効果的な接合工には、シートに引張力を発生させずに構造目地個別の伸縮量に対応可能な性能が要求される。

## 3. 構造目地の調査

## 3.1 構造目地の伸縮量測定

構造目地個別の伸縮量を把握するにあたり、高架橋を構成する構造物のうち、コンクリート桁の伸縮量は理論式で算出できるが、供用開始後の構造物へ理論式の適用を検討した例は少ない。また、ラーメン構造物の伸縮量の算出は、机上では困難である。そこで本研究では、年間を通して構造目地幅の測定を行った。スパン長が9m～161mの構造物で構成される構造目地において、ラーメン構造物では背割り部を、コンクリート桁では一方が固定端、他方が自由端で構成される構造目地を測定の対象とした。また、各構造目地において、防音壁および地覆の目地幅を測定した。

キーワード：接合工、漏水、補修、高架橋、新幹線

連絡先：新潟市花園 1-1-4 JR 東日本新潟土木技術センター TEL：025-248-5262 FAX：025-244-5301

3.2 測定結果と考察

(1) 気温と構造目地伸縮量との比較

図-2 に本研究で測定したコンクリート桁の構造目地伸縮量（防音壁）を示す。ここで、最高気温時に測定した目地幅を基準とし、以後の気温変化に伴う目地幅の変化量を伸縮量とした。これより、構造物のスパン長が長大なほど、伸縮量が大きくなる傾向が見られた。また、地覆で測定した構造目地の伸縮量は、防音壁とほぼ同様の挙動を示した。

図-3 にラーメン構造物の構造目地伸縮量（防音壁）を示す。これより、ラーメン構造物においては、中層梁の有無（高さの違い）よりもスパン長の違いが構造目地の伸縮量に与える影響が大きかった。

(2) 理論値と実測値との比較

図-4 に年間の構造目地伸縮量の実測値と式-1より求めたRC桁の移動量の理論値( mg )との比較を示す。

$$\Delta mg = \Delta l_0 + \Delta l_t \pm 10mm \quad \text{式-1}$$

ここで、  $l_0$ : たわみによる桁下面の移動量 (mm)  $l_t$ : 温度変化による桁の伸縮量 (mm)  $\pm 10mm$ : 余裕長を示す。

実測値は、ラーメン構造物も含め構造形式によらず、RC 桁の理論値に余裕長を含んだ範囲に概ね分布した。これより、RC 桁の移動量の理論値から構造目地の伸縮量を概ね把握できると判明した。また、スパン長が 50m 以下の年間の伸縮量は 20mm 以下であった。新幹線高架橋を構成する構造物の大部分が 50m 以下のスパン長であり、これらの接合工を補修する際、余裕長を考慮し、構造目地の伸縮量を 20mm として設計することができる。

4. 引張力の発生を抑制した補修方法

図-5 に本研究で検討した、引張力の発生を抑制した構造の接合工補修方法の概要を示す。現行の補修方法におけるゴム系被覆材の設置方法を変更した。ここで可動長は構造目地幅に mg(余裕長含む)を加えた長さにする。これより、構造目地の伸縮には、シートのたるみで追随し、可動長以上に構造目地は伸縮しないため、シートに引張力は発生しない構造である。

5. まとめと今後の課題

本研究において、漏水防止に有効な接合工の補修方法について検討できた。今後は、材料・施工方法についても検討を行い、必要により改良を加え、漏水防止に効果的な補修方法の検討を継続して行う。また、今回対象としなかった軌道部の接合工や、接合工の劣化以外に由来する漏水の発生についても検討を行い、新幹線高架橋からの漏水防止に尽力する所存である。

【参考文献】1. 鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物、2004.4  
2. 東日本旅客鉄道株式会社編：排水工・接合工・防水工設計施工マニュアル、2004.12

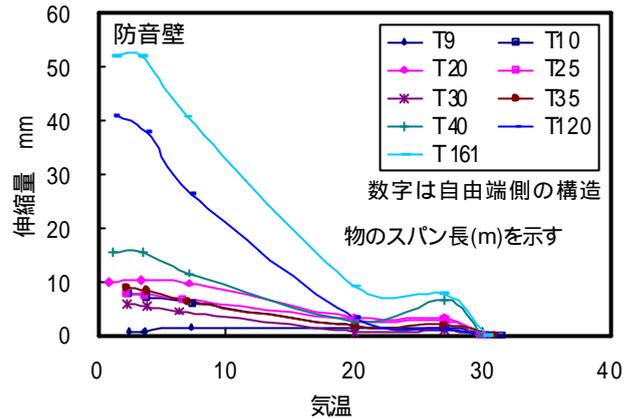


図-2 コンクリート桁の構造目地伸縮量

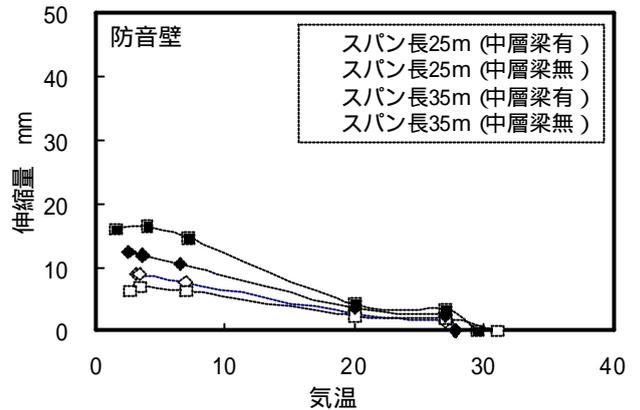


図-3 ラーメン構造物の構造目地伸縮量

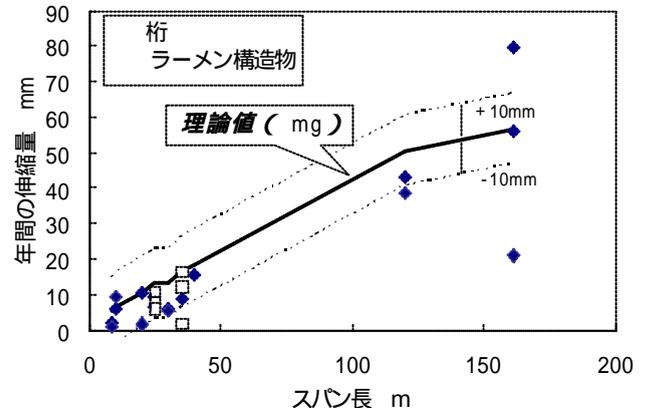


図-4 実測値と理論値(RC桁)の比較

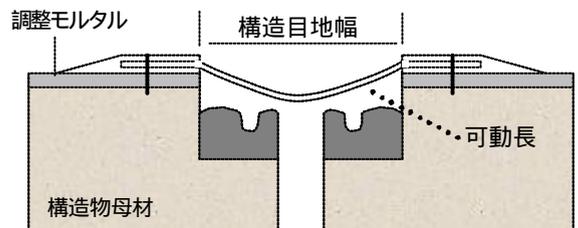


図-5 漏水防止に有効な補修方法