

# アウトバーンにおける鋼橋の補修について

株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 法人会員 ○佐藤敦志  
株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 法人会員 只野倫之  
株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 フェロー会員 末岡眞純

## 1. はじめに

東北地方の高速道路は、最も古い区間が 1973 年に開通しており、供用年数は 40 年以上が経過していることになる。今後は老朽化していく橋梁の「疲労」による変状にも着目していかなければならない。ドイツ連邦共和国（以下、ドイツと記述）における高規格道路「アウトバーン」では、特に都市部において大型車の交通量が急激に増加している。また、1960 年代に建設した橋梁の劣化が著しく、特に鋼橋の鋼材における疲労の対応が急務になっている。一方、東北地方は首都圏のような交通量はなく、現時点では鋼材部の疲労は目立っていないものの、東日本大震災による復興工事により大型車が急激に増えたことから遠くない将来に同様な問題に直面する可能性はある。本報告は、ドイツにおける補修現場での補修方法および改築計画について報告するものである。



写真-1 レバークーゼン橋

## 2. 補修までの経緯

レーバークーゼン橋は、ドイツで最も重交通量区間を抱えるノウルトライン・ヴェストファーレン州（以下、NRW 州と記述）に位置する、ライン川に架かる橋長 1,100m の鋼箱桁斜張橋である。本橋梁は、表-1 のとおり、1965 年に完成し、交通量が増加したことで 4 車線から 6 車線化工事を行った。しかし、大型車両の交通量が増加したこともあり、100 箇所以上の鋼材部の亀裂を確認、その補修を実施中に新たに 3,000 箇所以上の亀裂を発見した。

1965 年の供用開始時には 4 万台/日の交通量で、想定した交通量のとおりであった。しかし、1980 年代になると交通量は 12 万台/日に増加し、大型車の交通量も同様に増大したため想定外のものとなった。そのような状況の中、亀裂は大型車が通過する箇所によく発生していた。

交通量が増加したことだけが亀裂の要因ではなく、建設当時(1960 年代)の鋼材の材質が劣悪（純度が低い）だったことも要因の 1 つであった（当時の基準は満足）。この亀裂の補修には当て板補強を実施し、ボルト締めや溶接を用いたが、用いた溶接技術のレベルが低かったため、再劣化を繰り返した。また、後に発見されたケーブル定着部付近の鋼材の多くの亀裂は施工に問題があった。このように様々な要因が重複したことで 2012 年にこの橋梁の架け替えを計画しなければならない状況になった。

表-1 対象橋梁の経緯

| 西 暦         | 内 容              |
|-------------|------------------|
| 1961～1965 年 | 建設               |
| 1980 年～     | 大型車両の交通量が増加      |
| 1986 年      | 6 車線に拡幅          |
| 2012 年      | 架け替え計画<br>部材交換開始 |
| 2013 年      | 大型車両通行制限         |

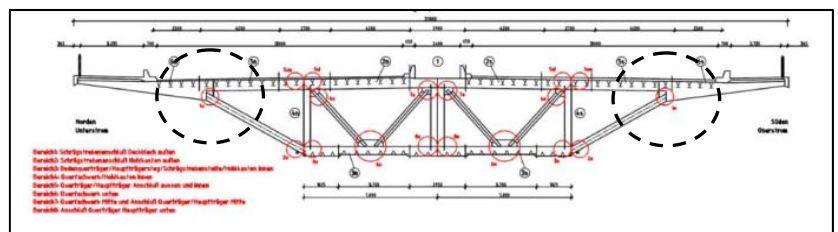


図-1 横断面図および亀裂発生箇所

キーワード 橋梁, 鋼橋, 補修

連絡先 〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院 2-1-65 花京院プラザ 14F TEL : 022-713-7290

### 3. 補修方法

橋梁上で補修作業を行うために6車線から4車線に車線を絞っている(写真-2)。6年毎の詳細点検、3年毎の定期点検の他に毎日目視による実施も行い、点検技術者に溶接技術者も点検に同行しており、必要に応じて磁粉探傷試験により亀裂の確認を行っている。その点検を実施している過程で、更に新たな亀裂を多数発見されており、鋼材部の亀裂の補修は継続的に実施しているが、完全に機能回復させるまでには至っていないのが現状である。この橋梁には点検・補修のために昼間40名、夜間17名の人員が配置されている(22時間/24時間)。



写真-2 交通規制状況

また、モニタリングシステムを設置し応力を測定している(写真-3)。測定箇所に異常な負荷がかかった場合はリアルタイムで把握できる仕組みになっており、このモニタリングシステムの設置により、かなり過積載している車両が存在することが判明している。この結果から、警察・自治体との協力で重量制限を設けて3.5t以上の車両は通行禁止、更に最高速度を60km/hに制限しながら供用し、架け替え予定の2023年までこの状態を維持していくことになる。



写真-3 モニターシステム

### 4. 補修時の課題と改築計画

大型車両1台は普通車の36,000台に匹敵する計算ということもあり、3.5t以上の大型車両が通過しなければ計算上問題は生じない。そのため、速度・重量を橋梁上に計測器を設置して取り締まったが(写真-4)、500台/日の違反車両が発生している。ナンバープレートを隠して通過する車両も出てきており、警察と利用者との「いたちごっこ」に対する解決策は見当たらない。



写真-4 重量測定器(カメラ・警告)

また、補修工事のため6車線から4車線に絞っているため渋滞が発生する時間帯が増加している。この橋梁は古くからの工業地帯にあり、迂回路設置を検討したが、埋設されている廃棄物を動かすことが非常に難しいため断念した。トンネル案や橋梁案が検討されたが、現況に並行して橋梁を設置する改築案で決定された。

このNRW州だけでも同様に劣化が著しく、架け替えが必要な橋梁が300橋ほど存在しているが、旧東ドイツのインフラ整備のために不足している技術者を補うことはできず、補修や架け替えも思ったようには進んでいない。



図-2 橋梁案(イメージ図)

### 5. おわりに

本橋梁は、ヨーロッパの十字路に位置するので予測交通量が大幅に伸びた結果このような状況であるが、完成するまで規制に伴う渋滞、改築予算やトータルマネジメントを行う技術者の確保、国民への理解、広報が課題である。ここまで老朽化が進行していることには驚きであるが東北においては、架け替えが必要にならないように橋梁を維持していくことが肝要であり、そのためには点検・調査を適切な時期・頻度で実施して評価していかなければならない。対応が遅れることがないように、東北地方においても適切に評価できる技術者を少しでも多く育成していかなければならない。