

## (2) 研究第二部の活動紹介 橋梁（鋼構造およびコンクリート）

谷倉 泉

### 1. はじめに

研究第二部では、主として橋に関する調査、試験、研究、開発を行っている。主構造物としての鋼構造物、コンクリート構造物、付属物としての伸縮装置、支承、さらには下部工や点検設備も業務対象である。また、これらの橋に使用される材料の性能評価試験、構造物の非破壊試験や実橋での載荷試験、構造解析、新技術開発、事故対策も含めて、産・学・官からの様々なニーズに対応している。以下にそれぞれの概要を紹介する。

### 2. 鋼構造物に関する業務

当研究所は、動的な最大載荷荷重 4000 kN（静的には最大 6000 kN）から 50 kN に至るまでの疲労試験機を 9 台保有しており、鋼構造物を中心とした材料や溶接部の疲労耐久性および耐荷力等に関する試験研究を行っている（写真—1）。また、屋外には載荷容量各 300, 280, 200 kN の輪荷重走行疲労試験機を 3 台設置しており、自然環境の中での試験を行っている（写真—2）。

最近の試験研究のテーマとしては、新しく開発された鋼材の S-N 曲線の確認、鋼床版や鋼製橋脚および伸縮装置等の各種疲労損傷対策、腐食した鋼桁の耐荷力試験などを行っている。橋の付属設備その他に関しては、 $-30^{\circ}\text{C}$  の低温下での伸縮装置止水材の耐久性照査、照明柱や道路標識および公園遊具の破損原因調査



写真—1 大型疲労試験機（動的 4000 kN）



写真—2 屋外輪荷重疲労試験機（280 kN）



写真—3 緊急仮設橋の開発

など、実構造物や施設の維持補修に関する業務が多くなっている。技術開発テーマに関しては、無公害な IH（電磁誘導）式塗膜除去方法、乗用車 3 台が同時に乗載でき約 10 分で 20 m のスパンを架設できる緊急橋（写真—3）の開発などを共同研究で実施している。

### 3. コンクリート構造物に関する業務

大きく分類すると、コンクリート床版、プレストレストコンクリート（PC）構造物、維持管理技術全般、材料の性能確認試験等に分けられる。

コンクリート床版には RC 床版、PC 床版、合成床版があり、各床版および継手部の耐荷力（静的載荷試験）や耐久性（疲労試験）の確認、疲労試験等による補修・補強効果の確認（上面補修、下面補強）、実橋調査（荷重車載荷試験、モニタリング、施工試験）などを行っている。PC 構造物（PC 桁）については、上述したような耐荷力や耐久性の確認のほか、グラウト注入試験や非破壊試験（PC 鋼材の破断検知、グラ

ウト充填、モニタリング)などを手掛けている。当研究所内にはNEXCO 総研所有の輪荷重走行疲労試験機(写真-4)や定点載荷疲労試験機が設置されていることから、新東名をはじめとした新形式床版などの試験を数多く実施している。



写真-4 NEXCO 総研の輪荷重走行疲労試験機

維持管理に関しては、疲労、塩害、中性化、凍害、ASR、初期欠陥等に関する調査、診断、補修・補強対策(ウォータージェット、断面修復、防水層、電気防食、表面被覆・含浸、ひび割れ注入、FRP 接着、接着剤等に関する性能確認試験、技術開発)、壁高欄や緩衝材の衝突実験、マスコンクリートの温度応力解析などが挙げられる。材料に関しては試験装置を充実させ、各種室内試験(強度、劣化促進、凍結融解、塩分分析、中性化)をはじめとして、各地での暴露試験(北海道～沖縄)も実施している。

#### 4. 性能評価試験

上述した各種工法、材料等に関しては、新しい性能評価基準の規定、試験装置の開発、試験による性能評価、研修会の開催などを実施している。例えば、ウォータージェット工法に関しては研り装置の性能評価(オペレータの技能評価)を行っており、これまでに約60社の装置の認定を行っている。断面修復工法に関しては、吹付け材料について各種性能評価試験(写真-5)を実施し、各セメントメーカーが推奨できる20製品が合格に至っている。この際に吹付けを行うノズルマンの技能評価も行っており、これまでに90名近くを認定しているほか、その監理技術者については約600名が講習会を受講している。防水層に関しては当研究所が開発したせん断疲労試験やひび割れ開閉負荷試験等による性能評価試験(写真-6)を実施し、高機能防水に関しては5製品を認定している。



写真-5 吹付け材料の性能評価試験



写真-6 防水層の性能評価試験機

### 5. 新技術開発その他

最近新しく開発し、適用事例が徐々に増えてきている技術を以下に紹介する。

#### 5.1 自動車交通用のバルーン式自動交通遮断機

この遮断機(写真-7)は、浸水しているアンダーパスへの進入防止、遮断機設置個所が事務所から遠方に位置する場合の遠隔操作、料金所等での同時交通遮断等の目的で開発したもので、遠隔操作での自動伸縮、事故や災害時など緊急時に即時交通遮断する経済的かつ効果的な交通規制装置である。車両が60 km/hで衝突しても時間雨量200 mm/hでも問題はなく、LED搭載で夜間も明るく、全国で約100台の設置に至っている。



写真-7 エアー式自動交通遮断機

## 5.2 透光性遮音壁の機能回復（クリアスカイ工法） （写真—8）

ポリカ板などの透光性遮音壁では紫外線劣化等によって白化現象が見られる。このクリアスカイ工法はウォータージェット処理した下地にシリコン系の材料を塗布することで、光の透過量が例えば30%であっても新品と同様の90%前後にまで改善され、その性能は追跡調査の結果5年間維持されている。



写真—8 ポリカ板コーティング前後の比較

## 5.3 コンクリート床版内部のひび割れ検査手法

コンクリート内部に発生している複雑なひび割れや空隙の表面からの距離（位置）、大きさが一目瞭然となる可視化を実現した工法である。凍害やASRで劣化した複雑なひび割れ状況を示す内部調査に最適な調査方法で、簡便で低コストであるため採用事例が増加してきている。

## 6. おわりに

今後10年間で建設後50年を経過する橋の割合が4割を超え、各種変状の発生に伴う対策が徐々に増加していくことが懸念されている。このため、安全で災害に強い根幹的ネットワークとしての道路および橋の建設、維持補修に対する重要性はますます高くなっていくものと考えられる。現状でも既に少子高齢化に伴う人不足、技術力不足、予算不足が指摘されてきており、その意味でも今後より確実な点検・調査、補修・補強、モニタリング等によって耐久性や安全性の高い橋の維持管理を行っていく必要がある。ここで述べたような各種試験研究業務を通して、より良い橋の建設、維持保全に向けて貢献していきたいと考えている。

JCMA

### 【筆者紹介】

谷倉 泉（たにくら いずみ）  
（一社）日本建設機械施工協会  
施工技術総合研究所  
研究第二部 部長

