

添え板ボルト締めストップホール法を用いた主桁・横桁交差部の疲労損傷の補修

法政大学	学生会員	○白井 聡也	法政大学	正会員	森 猛
首都高速道路(株)	正会員	平野 秀一	首都高速道路(株)	正会員	中村 充
			首都高速道路(株)	正会員	御嶽 譲

1. はじめに

鋼橋の様々な部位において疲労き裂の発生事例が数多く報告されている。特に主桁ウェブと横桁フランジの交差部(主桁・横桁交差部)に生じたき裂は、放置すれば落橋に至る可能性もある危険な損傷である。そのため、定期的な点検による早期発見と適切な補修が必要である。この疲労き裂の応急的な補修方法として、ストップホール法(図1)やボルト締めストップホール法(図2)、恒久的な補修方法として、アングル材を用いた補修方法(図3)がある。現在、首都高速道路では添え板を用いた補修を行っている。この方法は、疲労き裂の先端にストップホールと呼ばれる円孔をあけ、さらに添え板を当てて高力ボルトで締め付けることによりき裂先端の応力集中を緩和し、疲労強度の向上を図るものである(図4)。ここではこの方法を添え板ボルト締めストップホール法と呼ぶ。この方法はボルトのみの場合と比べて接触面積が増加し、より高い補修効果が得られると考えられる。しかし、この方法で補修した場合の補修効果は明らかにされていない。本研究では、添え板ボルト締めストップホール法の補修効果を明らかにする目的で、面外ガセットを有する桁試験体を対象とした疲労試験と3次元有限要素応力解析を行う。



図1 ストップホール法

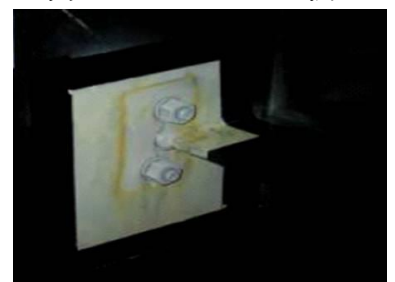


図2 ボルト締めストップホール法



図3 アングル材を用いた補修法



図4 添え板ボルト締め
ストップホール法

2. 補修方法

本試験で対象とする添え板ボルト締めストップホール法は施工が比較的容易であり、アングル材を用いる方法に比べて低コストである。使用する添え板は縦80mm、横220mm、厚さ9mmのSS400である。高力ボルトとしてはトルシア形S10T-M22を用いる。補修手順は以下のとおりである。き裂発生後、添え板の当たるウェブ部分をディスクグラインダーで仕上げ、ホールソーを用いて所定の寸法・位置にストップホールをあける。き裂先端とストップホールをセーバーソーを用いてつなげる。バークライナーを用いてストップホール壁面を滑らかに仕上げる。添え板を当て、シャーレンチを用いてトルシアボルトで締め付ける。

3. 疲労試験

疲労試験に用いた桁試験体を図5に示す。疲労試験には動的能力300kNの電気油圧サーボ式材料試験機を用いた。荷重波形は正弦波、繰り返し速度は2~2.5Hz、荷重範囲は10~220kNとした。载荷は荷重点間距離800mm、支点間距離3600mmの4点曲げである。この繰り返し荷重により、等モーメント区間の面外ガセット溶接部の応力範囲は80N/mm²となる。

疲労試験はき裂長さが60mm程度となるまで試験を行い、その後前述の方法で補修した。溶接ままの場合と補修後の疲労寿命の比較を図6に示す。溶接ままの状態での疲労寿命は長さ40mmとなった時点の繰り返

キーワード：主桁・横桁交差部、疲労き裂、補修、添え板、ボルト締めストップホール

連絡先：法政大学(東京都小金井市梶野町3-7-2 TEL:042-387-6287 FAX:042-387-6124)

