

第3章 隅角部の解析手法に関する検討

3.1 概要

第2章までに示したように、鋼製橋脚隅角部の疲労耐久性確保の方法については、多くの損傷事例があるもののフィレット構造の効果が確認されていることを除くと、明確に疲労耐久性に優れると言える形状や構造詳細等の対策についての知見は十分でない。

したがって、未溶着部や溶接困難箇所が生じないなど、できるだけ確実に良好な溶接品質が満足できるような板組構造および製作方法の採用、確実な検査の実施、フィレット構造の設置といった定性的であっても少なくとも疲労耐久性に有効な手段を可能な範囲で採用し、基本的な断面構成や板厚の決定はあくまで耐荷力設計で決定せざるを得ない現状である。

実際の設計では、フィレット構造の設置にあたってはその形状や大きさを具体的に決定する必要があり、この判断基準は隅角部であっても疲労耐久性確保の基本である変動応力振幅の低減程度とそれによって期待される耐久性向上効果である。また、フィレット構造の設置以外にも補剛材の配置や板厚構成、ダイヤフラムの構造などによっても隅角部の溶接線に発生する変動応力振幅は変化するため、同じ耐荷力性能であればできるだけ疲労耐久性上有利となるよう変動応力振幅の低減や局部応力の低減を図ることが望ましい。ただし、あまりに局所的な発生応力を求めようとしても、溶接ビードの形状、溶込み深さ、ルート形状などによっても発生応力は大きく異なり、隅角部の局部応力を設計段階で精度よく求めることには限界があり、またそれを合理的に設計に反映できる方法もない。

したがって、隅角部の疲労設計では疲労耐久性の評価に用いることができる程度の精度で効率的に各部の発生応力を把握し、フィレット構造の寸法決定や補剛構造の決定などに反映できることが有効であると考えられる。表-3.1.1 に隅角部の疲労耐久性評価向上の観点から応力性状に及ぼす影響を考慮すべき項目として考えられるものの例を示す。

ここでは、これらの項目のうち代表的なものについて、設計の段階で疲労耐久性向上の観点から効果の有無や採用の適否を判断するための応力算出が効率的に行える解析手法について検討する。

表-3.1.1 隅角部の応力性状に影響を及ぼす項目の例

項目	概要図	項目	概要図
橋脚全体骨組形状 ～ 門型, 二層式...		隅角部の形状 ～ L型, 十字, T型...	
板組 ～ ウェブとフランジ の板組構成		ビード形状・仕上げ ～ 隅角部の溶接線の 仕上げ	隅角部溶接の仕上げ
フィレット ～ フィレットの寸法 と形状が応力集中 の低減効果に与え る影響について研 究が報告されてい る。		ダイヤフラム ～ 隅角部近傍にダイ ヤフラム追加	
当て板 ～ 首都高速道路の橋 脚補強として、応 力集中の低減の有 効性が確認されて いる。		縦リブ ～ 隅角部付近の梁に 縦リブ追加	
断面構成 ～ はり, 柱の板厚・ はり高などの断面 構成		マンホール ～ はり, 柱フランジ 隅角部に設置され てあるマンホール の位置変更	