

供用下の鋼桁橋に発生する主桁応力の実態について

○ 正会員 日本道路公団 東北支社 建設部 構造技術課 栗崎 清志
 同 同 仙台管理事務所 三浦 憲
 同 同 技術部 保全第一課 高橋 修二

1. はじめに

車両の大型化対策あるいは重交通による疲労荷重により床版が損傷したとき、対応策として床版の上面増厚補強が選定される。このとき、活荷重及び死荷重の増加により主桁応力が許容応力度を超過する場合があります、桁本体の補強が必要となる。しかし、実態として実荷重が設計荷重に比べ小さいこと、及び床版や地覆の剛性が主桁応力を軽減させることから、主桁が健全であれば経過観察のみとし、主桁補強までは行わないことも考えられる。

本報では、東北自動車道の仙台宮城IC～泉ICにある鋼2径間連続鋼桁橋を用いて実施した、試験車両及び実交通荷重による主桁応力の測定結果について報告する。

2. 橋梁概要

図1に橋梁一般図を示す。本橋は1975年に供用し、22年経過した鋼2径間連続非合成鋼桁である。本橋の設計荷重はTL-20であり、このため、車両の大型化対策として、床版の上面増厚補強（厚さ5cm）を実施している。さらに、設計計算書では全ての主桁で許容値を3～15%程度超過する結果となっているため、床版補強に併行して、外ケーブルによる主桁補強も計画されている。なお、現況では床版下面には通過車両が原因と考えられる疲労損傷（クラック、遊離石灰等）が若干見られるものの、桁はほぼ健全な状態を保ち、ガセット取合い部の疲労亀裂等は確認されていない。

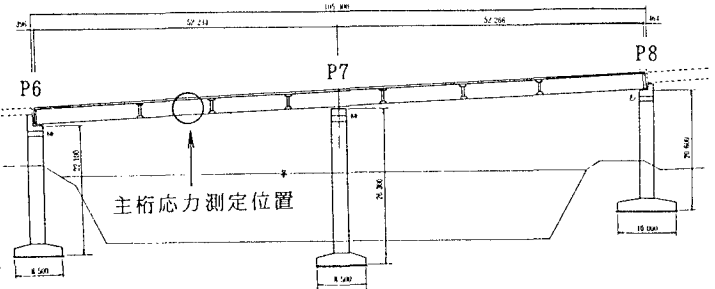


図1 橋梁一般図

3. 応力測定の概要

応力測定は、径間中央部（P6～P7）における主桁応力に着目し、検査路からひずみゲージの貼付ができるG2、G3桁の上下フ

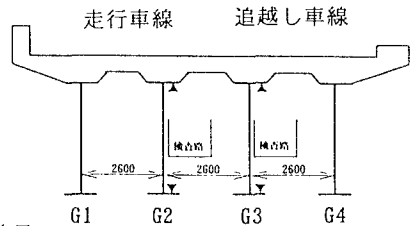


図2 主桁応力測定位置図

3.1 試験車両による応力測定

試験車両による応力測定は、既知荷重載荷時における測定値を把握することを目的として実施した。試験車は20tonダンプトラックを1台使用し、走行車線及び追越し車線を走行させた。なお、各走行ケースとも2回以上の単独走行（対象径間に他の大型車がない状態）を有効測定とした。

また、設計モデルの妥当性を評価するため、設計計算と同様の骨組みモデルを設定し、試験車両相当の荷重を載荷させて解析を実施した。

3.2 実交通荷重による応力測定

実交通荷重による応力測定は、通常の供用下で主桁に発生している応力の程度を把握することを目

的として実施した。測定期間は主桁に発生する応力の日変動を少なくため、水曜日～金曜日の3日間で24時間連続測定を行った。測定データはセンサーからの出力をアンプを介してヒストグラムレコーダに記録し、パソコンを用いて頻度分析（極大値・極小法）して整理した。

表1（1） 試験車両による応力測定結果（走行車線）
(単位: kgf/cm²)

走行車線	G 2桁			G 3桁		
	測定値	解析値		測定値	解析値	
		合成鈑桁	非合成鈑桁		合成鈑桁	非合成鈑桁
上フランジ	-13	-14 (1.1)	-139 (10.7)	-10	-9 (0.9)	-99 (9.9)
下フランジ	91	103 (1.1)	139 (1.5)	67	72 (1.1)	99 (1.5)

()は測定値に対する比

4. 測定結果と考察

測定結果と考察を試験車両及び実交通荷重に分けて行う。なお、これら応力測定結果及び解析結果は、床版の上面増厚補強後のものである。

表1（2） 試験車両による応力測定結果（追越し車線）
(単位: kgf/cm²)

追越し車線	G 2桁			G 3桁		
	測定値	解析値		測定値	解析値	
		合成鈑桁	非合成鈑桁		合成鈑桁	非合成鈑桁
上フランジ	-8	-8 (1.0)	-81 (10.1)	-16	-15 (0.9)	-154 (9.6)
下フランジ	52	60 (1.2)	81 (1.6)	87	113 (1.3)	154 (1.8)

()は測定値に対する比

4.1 試験車両による応力測定結果と考察

測定結果及び解析結果を表1に示す。これらの結果から次のことが言える。

①解析値と測定値の比較から実際の桁は合成桁として挙動している。②一部のデータを除き、走行車線及び追越し車線とも解析値に比べ測定値は小さな値になっている。これは、従来より言われているように、壁高欄の剛性や床版の分配効果によるものと考えられる¹⁾。

4.2 実交通荷重による応力測定結果と考察

B活荷重載荷時の設計計算値と測定結果を表2に示す。測定値は、百分位数（パーセントタイル値）により頻度分布状況を数値化して算定した。

①最大応答値は設計計算値の20%程度である。②75～95%タイル値は設計計算値の1～6%程度である。③設計計算上は死荷重と活荷重の合成で許容値

表2 実交通荷重による応力測定結果 (単位: kgf/cm²)

	G 2桁		G 3桁	
	上フランジ	下フランジ	上フランジ	下フランジ
設計値(B活荷重)	-967	967	-977	977
実測値75%タイル値	-9 (0.01)	22 (0.02)	-6 (0.01)	24 (0.02)
80%タイル値	-10 (0.01)	25 (0.03)	-8 (0.01)	29 (0.03)
90%タイル値	-14 (0.01)	41 (0.04)	-12 (0.01)	43 (0.04)
95%タイル値	-18 (0.02)	59 (0.06)	-16 (0.02)	57 (0.06)
最大応答値	-49 (0.05)	210 (0.22)	-43 (0.04)	210 (0.21)

()は設計値に対する比

を超過する結果となっているが、実交通荷重下における主桁応力の応答値が小さいこと、及び4.1で述べたように解析モデルに比べ実測値が小さな値を示すことから、現段階で主桁補強を行う必要はないと考えられる。

5. おわりに

今回の報告では、支間中央部の応力値についてのみ報告した。このほか、主桁のたわみ、床版のたわみ及び支点部の主桁応力についても測定しており、これについては別の機会に報告したいと考えている。

最後になるが、本報が床版補強設計の一助となれば幸いである。

参考文献

1) たとえば笹井他：中央自動車道古川渡橋における床版の取換え、橋梁と基礎、1994.10