

プレートガーダー橋死荷重反力の実測

日本道路公団 正会員 長江 進
東京工業大学 正会員 市川 篤司

東京工業大学 フェロー 三木 千壽
工学部 正会員 浜 博和

1. はじめに

既設道路橋の耐荷力評価や補修・補強に関連して、載荷実験やFEM等により、詳細に活荷重応力を照査する手法が確立されつつある。しかし、通常の橋梁で全応力の6～7割を占める死荷重応力に関する検討も非常に重要な課題である。本稿は今後の維持管理設計における死荷重応力の検討に供するための基礎資料として供用中のプレートガーダー橋を対象に実施した支承反力の測定結果について報告するものである。

2. 橋梁と調査概要

当該橋梁では、単純桁の連続桁化を目的とした主桁連結工事が施工されたが、本調査はこの工事に伴う支成交換時に実施したものである。当該橋梁の概要は表1のとおりである。調査は図1に示すように2径間で合計30基のジャッキアップを同時に行い、このうち20箇所(図中○印)を測定対象とした。橋脚天端にH鋼(支持梁)を橋軸方向に設置し、その両端に受け梁をPC鋼棒で固定し、受け梁上にジャッキならびにロードセルを設置してジャッキアップ時の反力を測定することにより死荷重反力を求めた。ジャッキアップ量は主桁間の位置関係を変化させないことを考慮して0.2mmを目標として全主桁を均等に調整した。この操作を繰り返し、最終的には2mmを限界としジャッキ反力が一定となるまでジャッキアップを行い順次反力とジャッキアップ量の計測を行った。

表 1 対象橋梁の概要

橋種	[現橋] 単純合成I桁橋
	[補強後] 4径間連結合成I桁橋
主桁数	5主桁
支間長	29.500～34.656m
幅員	14.5m
床版コンクリート	鉄筋コンクリート床版 (t=220mm)
舗装	アスファルトコンクリート舗装

ジャッキアップの方法

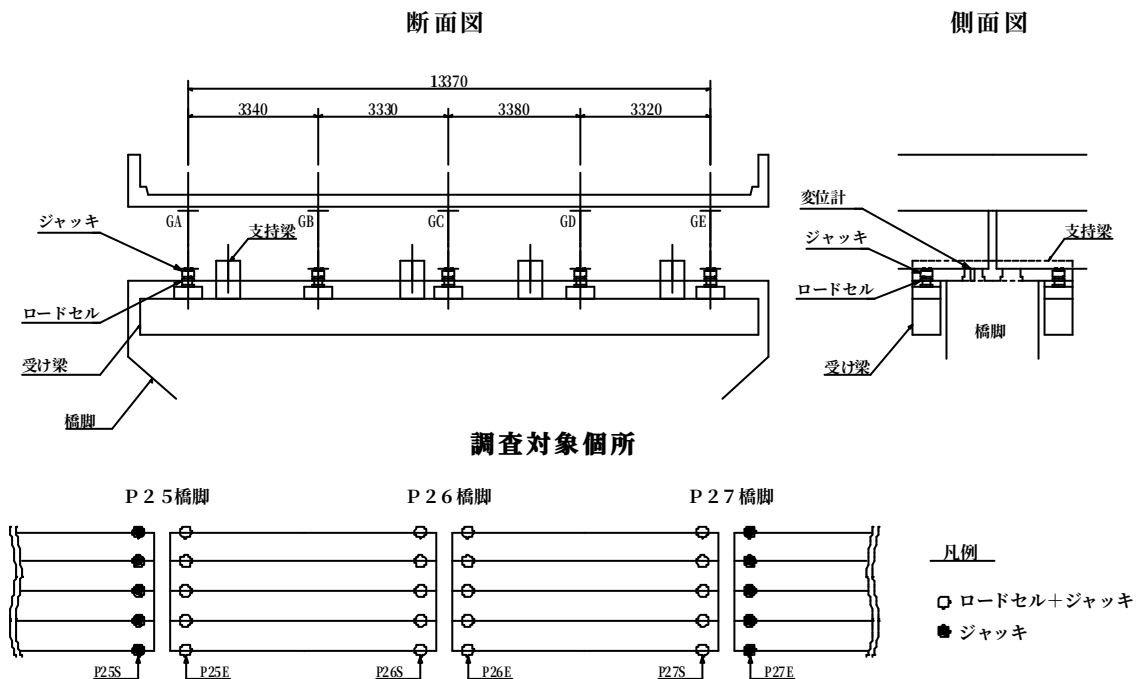


図 1 調査方法の概要

キーワード：維持管理，死荷重，支承反力，測定

連絡先：〒339-0056 埼玉県岩槻市加倉260 TEL 048-758-4298 FAX 048-758-7181

3. 調査結果

ジャッキアップ変位とロードセルに作用した反力の関係について代表例を図2に示す。これは1支承線上にならぶ5支承の平均ジャッキアップ変位と合計反力の関係を示したもので、同一個所における支承交換前（鋼製B P 支承）と交換後（積層ゴム支承）での測定値を示したものである。図中、反力および変位の微細な挙動は、走行活荷重の影響である。静的な成分に着目するとジャッキアップ量の増大に伴いジャッキに作用する反力も漸増するが、変位がある程度大きくなると反力はすべてジャッキに作用するため、それ以上のジャッキアップに対

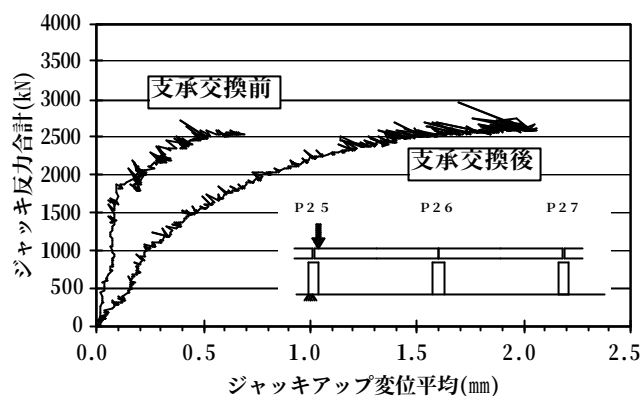


図2 ジャッキアップ変位と支承反力の関係

して反力は変化を示さなくなる。このときの最大反力は支承交換前後で大差ないが、最大反力を示すまでに要するジャッキアップ量は鋼製支承よりもゴム支承が大きい。これは、ゴムの鉛直弾性変形の影響と考えられるが、この履歴はゴムの鉛直剛性によっても異なることが考えられる。図3にジャッキアップ量2mm時の各主桁間の反力分布を示す。これによると例えばP25Eのように反力が大きくばらついている橋脚もみられた。P25Eに関しては支承交換前後で測定を実施しており、支承交換前（ジャッキアップ量0.6mm）の結果も併せて示しているが、支承交換前後で反力の大小が逆転し、ばらつきは若干大きくなる傾向が認められる。このような反力のばらつきは、主桁間の相対的な位置関係が格子効果の影響で再分配されずに発現しているのではないかと推測される。図4はすべての主桁を2mm ジャッキアップした状態を初期値として、特定の桁（ここではGB 桁）のみさらにジャッキアップして意図的に主桁間の相対的な位置関係を変化させたときの反力の変化をみたものである。これによると2mmの相対変位に対して200kN以上の変化が確認された。これは工事桁の局所的なたわみの影響が考えられるため定量的な数値とはいえないが、主桁間の相対的な位置関係の変化により無視できない程度の反力の差異を生じることが確認できたと考える。

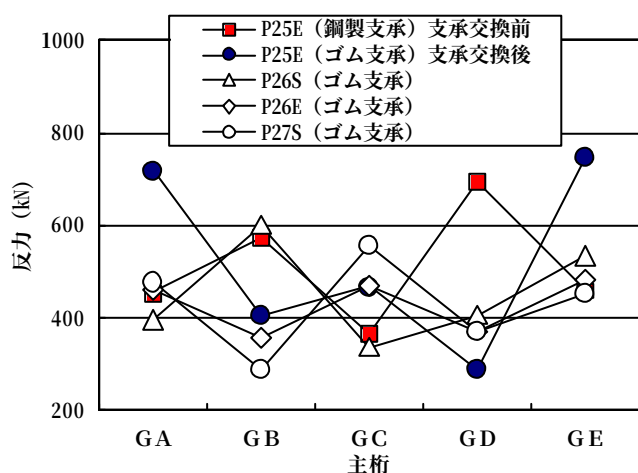


図3 主桁間の反力分布

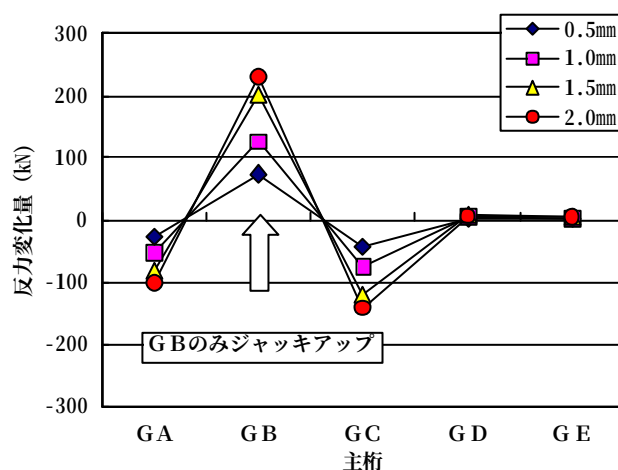


図4 主桁間の相対変位と反力変化量

おわりに

今回の調査の結果、プレートガーダー橋において主桁間の反力分布が一様でないものが存在することが明らかとなった。この現象は主に主桁の位置関係に起因すると考えられるため、支承交換を伴う工事を実施する際には細心の注意が必要といえる。また、特にゴム支承では鉛直方向の剛性にばらつきがある場合などにも同様の現象が発生することが考えられるため特に注意が必要である。