正曲げを受ける合成桁の限界状態に関する研究

環境社会基盤工学課程4年 鋼構造研究室 KANGSAOVANG BEE

指導教員

宮下 剛

1. 背景

道路橋示方書(平成 29 年 11 月)の改定では, 許容応力度設計法から部分係数設計法にもとづ く,限界状態設計法に移行し,新たな限界状態が 定められた.限界状態は橋の耐荷性能の照査に あたって,橋の状態を区分するために規定され ており,状況と状態の組み合わせ及び状況と状 態の組み合わせごとの実現性の度合いで定義さ れている.そして,橋の耐荷性能の標準として, 橋の状態を適切に区分し,区分の限界の状態を 定義したうえで,設計状況下での橋の状態を評 価し,これが限界状態を超えないことの信頼性 を測る方法を採っている¹⁾.ここで、各限界状態 は以下とされている²⁾.

ー限界状態1:部材等としての荷重を支持する 能力が確保されている限界の状態

ー限界状態2:部材等としての荷重を支持する能 力は低下しているもののあらかじめ想定する能 力の範囲にある限界の状態

一限界状態3:これを超えると部材等としての

荷重を支持する能力が完全に失われる限界の状態²⁾

課題として,H29 道示では,橋の限界状態を各 部材の限界状態で代表させて良いとされてはい るものの,各部材の限界状態ならびに照査方法 が明確ではないことが挙げらる.

2. 目的

本研究は正曲げを受ける合成桁を対象に,限 界状態と照査方法について検討する.

3. 研究方法

過去に実施した合成桁の静的曲げ試験のデー タをもとに,実験データの分析を行い,各部材の イベントを抽出する. そして,限界状態 1~3 の 候補を検討し,各限界状態の試算を行う.

4. 限界状態の候補

各限界状態の候補として以下を考える.



図-1限界状態1のひずみ・応力分布

限界状態1としては、図-1に示すように、鋼桁とコンクリート床版のひずみの連続性ならび に下フランジが降伏ひずみに達した状態を想定 する.

b)限界状態2の計算方法



図-2 限界状態2のひずみ・応力分布

限界状態2としては、図2に示すように、鋼桁とコンクリート床版のひずみの連続性ならび に下フランジと腹板の一部が降伏し、床版上面 のひずみが2000 μ に達した状態を想定する.

c) 限界状態3の計算方法

限界状態3としては、全塑性モーメントに達 する状態を想定し、図3により塑性中立軸の位 置を求め、曲げモーメントを求める.





5. 結果

図-4から図-6は得られた限界状態1,2,3の計 算値と実験値の関係を示す.



図-4限界状態1の計算値と実験値の関係



図-5限界状態2の計算値と実験値の関係



図-6 限界状態3の計算値と実験値の関係 図-4 では計算値と実験値はほぼ同じ値になっ ている.また,図-5 と図-6 も図-4 と同様に,限界 状態2,3の計算値と実験値の誤差が小さい.この ことから今回の照査方法の信頼性があるといえ る.

6.まとめ

本研究は正曲げを受ける合成桁を対象に,限 界状態と照査方法について検討した.限界状態 1として下フランジが降伏ひずみに達した状態 を,限界状態2として下フランジと腹板の一部 が降伏して床版上面のひずみが2000 μ に達し た状態を,限界状態3として全塑性モーメント に達する状態を想定した.いずれの限界状態に ついても,計算結果は実験結果に概ね近い値を 与えることから,提案手法は限界状態の一つの 候補になるものと考える.

参考文献

- 白戸真大:道路橋示方書の改定概要,橋梁と 基礎, pp.16-24, 2018.3.
- 日本道路橋協会:道路橋示方書・同解説I共 通編,2017.11.