

# 側方荷重を受ける SUS316 製二次部材を有する鋼鈹桁橋の終局強度

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○内山 草太郎  
長岡工業高等専門学校 正会員 宮崎 靖大

## 1. はじめに

高度経済成長期に建設された我が国の橋梁は、その半数以上が近い将来、供用期間 50 年を経過する<sup>1)</sup>。これらの橋梁に対して適切な維持管理を行い、更なる供用を継続させるための課題解決策の提案が求められている。鋼橋では、対傾構および横構の二次部材における塗装の塗替えや点検作業が煩雑となるため、これら部材を高耐食性材料であるステンレス鋼に置換する検討を進めている<sup>2)~4)</sup>。

本研究は、側方荷重を受ける鋼鈹桁橋の二次部材をオーステナイト系ステンレス鋼 SUS316 に置換した場合の強度特性を数値計算により明らかにする。

## 2. 対象とする鋼鈹桁橋

図 1 は、本研究で対象とする鋼鈹桁橋を示す。この鋼鈹桁橋を構成する材料は、主桁および分配横桁を SM490Y、横構および対傾構を SUS316 とする。また、比較として、二次部材を SS400 としたパターンも対象とする。図 2 は、これらの引張試験により得られた材料特性を示す。ここで、同図中の記号は  $E$  がヤング係数を、 $\sigma_f$  が基準強度(炭素鋼は降伏応力、SUS316 では 0.2%耐力)を、 $\nu$  がポアソン比を意味する。

## 3. 鋼鈹桁橋の解析条件

対象とする鋼鈹桁橋の解析における境界条件は、図 1(a)に示す左側の可動支承を鉛直方向変位のみ固定とし、右側の固定支承を並進方向変位をすべて固定とする。また、鋼鈹桁橋の解析モデルは主桁、横桁、横構および対傾構をシェル要素で、RC 床版はソリッド要素で、それぞれ有限要素離散化する。なお、RC 床版には破壊が生じないと仮定する。

解析における荷重条件は、図 1(a)に示した支間中央位置の地覆部の 1 つの節点にて、橋軸直角方向に強制変位を与えることとする。

## 4. 側方荷重を受ける二次部材を SUS316 とした鋼鈹桁橋の終局強度

図 3 は、本研究で対象とした各解析ケースにおける鋼鈹桁橋の荷重と変位の関係を示す。二次部材を SS400 および SUS316 とした解析ケースにおいて、荷重と変位の違いはほとんど見られない。これは、主桁下フランジ

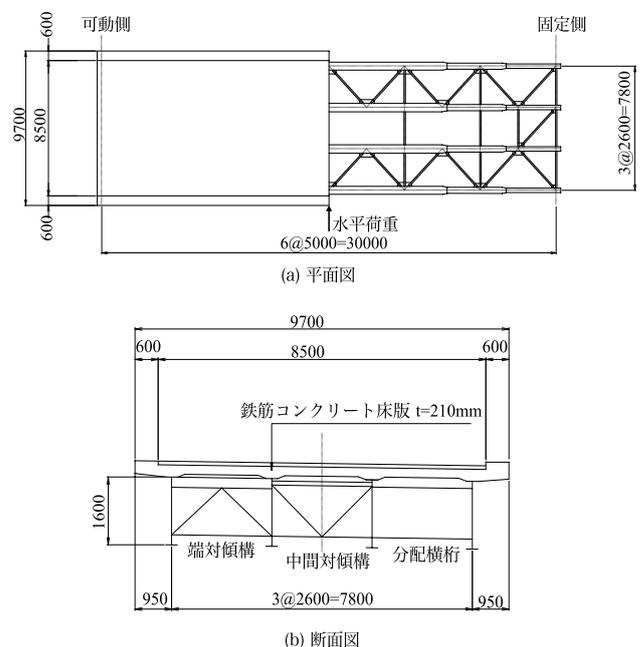


図 1 対象とする鋼鈹桁橋

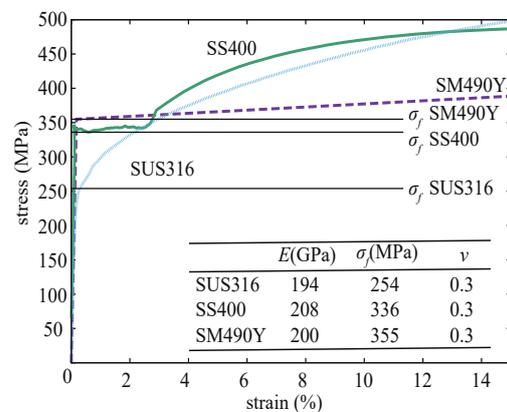


図 2 対象材料の応力ひずみ関係

キーワード 鋼鈹桁橋, SUS316, SS400, 二次部材

連絡先 〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町 888 TEL0258-34-9439

の局部座屈により桁全体が終局状態に至るためである。

図4は、最大荷重時に二次部材に生じる軸力についてSS400に対するSUS316の比を示す。同図(a)の端対傾構についてみると、各部材にSS400に対するSUS316の軸力比は、98~132%となることがわかる。つぎに、同図(b)についてみると、SS400に対するSUS316の軸力比は、77~157%となることがわかる。これらの部材による軸力比が異なる結果の原因については、解析条件を変化させる等を行い、より詳細に分析する必要があるといえる。

### 5. おわりに

本研究では、二次部材をSS400からSUS316に置換した鋼板桁橋が側方荷重を受ける際、二次部材の軸力を解析により調べた。本研究で対象とした鋼板桁橋の二次部材をSS400からSUS316に置換したモデルの終局強度はほぼ一致することを明らかにした。また、軸力比のばらつきは、端対傾構が横構および中間対傾構に比べて小さくなることを明らかにした。

### 謝辞

本研究は、土木研究所、日本鋼構造協会、日本橋梁建設協会、長岡工業高等専門学校、早稲田大学、本州四国連絡高速道路との共同研究

「耐久性向上のための高性能鋼材の道路橋への適応に関する共同研究」にて実施したものです。関係の皆様へ深く感謝いたします。

### 参考文献

1)国土交通省:国土交通省インフラ長寿命化計画(行動計画)(第二期), 2021.6. [https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/\\_pdf/tyouzyumyou2honbun.pdf](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/_pdf/tyouzyumyou2honbun.pdf), (参照 2022.3.). 2)宮寄靖大, 星野由, 大西孝典, 志村保美, 小林裕輔, 澁谷敦:炭素鋼板をステンレス鋼高力ボルトで接合した供試体の絶縁方法の違いが腐食性状に及ぼす影響, 鋼構造論文集, 28巻, 111号, pp.27-38, 2021.3)井崎茜, 宮寄靖大, 小野潔, 宮下剛:Cr-Ni系ステンレス鋼の材料特性および材料モデルの定式化, 鋼構造年次論文報告集, 第27巻, pp.1-9, 2019. 4)AMATSUO,S.STHAPIT,A.SHIBUYA,Y.SHIMURA,Y.KOBAYASHI,K.ONO:ANEXPERIMENTAL STUDY ON BUCKLING STRENGTH OF STAINLESS STEEL COLUMNS WITH GUSSET PLATES,16<sup>th</sup> East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering & Construction,2019 .

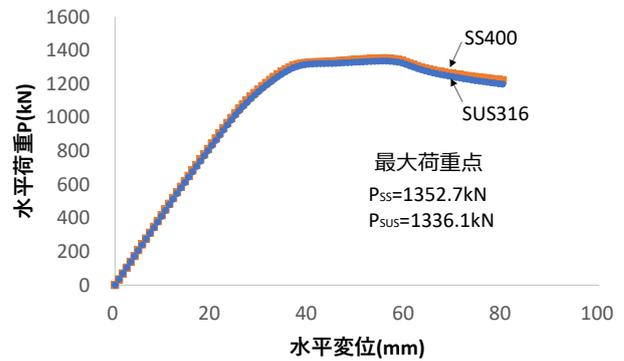
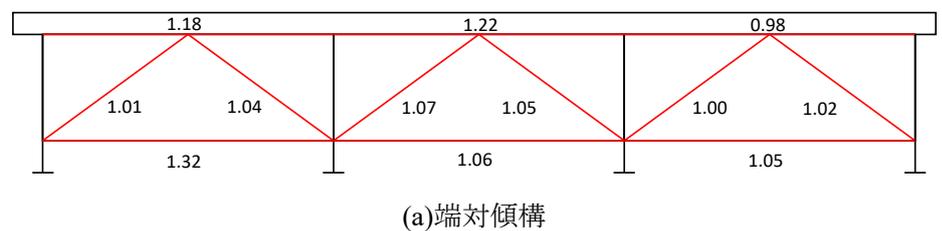
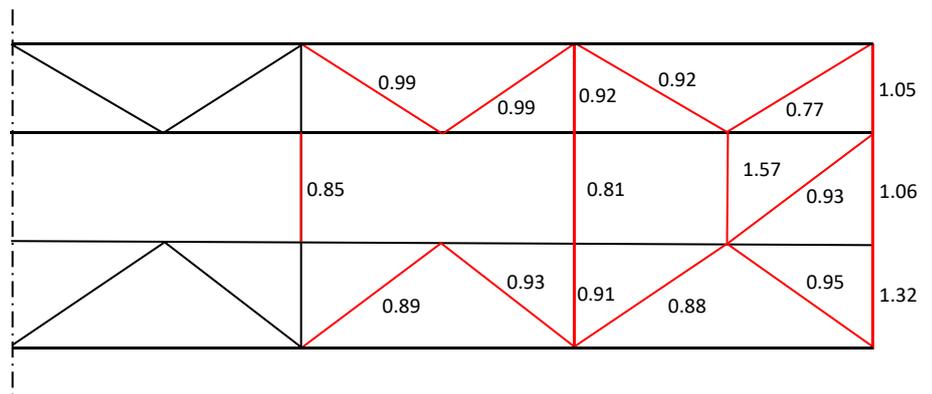


図3 載荷位置での荷重と変位の関係



(a)端対傾構



(b)横構および中間対傾構