

氏名	岩渕 直		
授与学位	博士(工学)		
学位記番号	博甲第204号		
学位授与年月日	令和4年9月6日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項		
学位論文題目	桁端部に腐食損傷を生じた鋼橋の支点部の耐荷性能に関する解析的研究		
論文審査委員	主査 教授	官 森	保 紀
	教授	井 上	真 澄
	准教授	齊 藤	剛 彦
	教授	柴 野	純 一
	准教授	崔	希 燮

## 学位論文内容の要旨

我が国の道路橋は老朽化が進行しており、一部の地方道では損傷によって通行止め等の交通規制が既に実施されている。また、少子高齢化に伴い、特に人口減少の傾向が顕著な地方自治体では大きな税収の減少が見込まれ、今後適切な橋の維持管理が実施できないことが容易に想像される。このような状況において、地域住民の生活への影響を最小限に抑え、かつ適切な橋の維持管理を着実に実施することが課題となる。そこで本研究では、メンテナンスコストを縮減した持続可能な社会インフラの維持管理手法を開発することを目的として、道路橋の代表的な形式である鋼橋のうち、桁端部に腐食損傷を生じた単純活荷重合成H形鋼桁に着目し、橋梁システムとして実際の橋が有する耐荷性能や端横桁や床版に生じた損傷が支点部の耐荷性能に与える影響の検討を実施した。この結果、以下の知見を得た。

- ①車両の通行が可能な20mm程度の路面段差量を許容したとき、端横桁や床版を考慮した構造モデルでは、端横桁や床版が健全であれば主桁支点部に断面欠損が生じても主桁の支点部耐力を超える載荷荷重に抵抗できる。また、外側に位置する主桁（G1主桁）と内側に位置する主桁（G2主桁）で抵抗できる載荷荷重は異なり、内側に位置する主桁でより大きな荷重に抵抗できる。
- ②部材により、支点部の耐荷性能に与える影響の度合いは異なる。端横桁では、端横桁を構成する腹板とフランジのうち、腹板の板厚減少が支点部の耐荷性能に与える影響が大きい。また、床版の損傷が支点部の耐荷性能に与える影響は端横桁より大きい。

③実際の橋の端横桁に発生する様々な形状の腐食損傷が支点部の耐荷性能に与える影響を明らかにした。端横桁のうち、G1主桁側の下端から発生する断面欠損は支点部の耐荷性能に与える影響は小さい。一方、G2主桁側の下端から発生する断面欠損は、支点部の耐荷性能に与える影響は大きい。

④主桁の支点部の下端に発生した断面欠損の寸法は、本研究で用いるような一定の路面段差量を許容した支点部の耐荷性能の検討に影響を与えない。

以上より、本研究で対象とした単純活荷重合成H形鋼桁では、端横桁や床版に損傷が生じて、橋全体の構造を考慮することで主桁支点部単体の耐力を超える耐荷性能を有することを明らかにした。また、実際の橋の端横桁に発生する様々な形状の腐食損傷が支点部の耐荷性能に与える影響を明らかにした。これにより、今までは通行に大規模補修が必要であった橋に対し、橋梁システムとして支点部の耐荷性能を評価することでコストを縮減して供用できる可能性があることを示した。

## 審査結果の要旨

本論文は、道路橋の代表的な形式の一つである単純 H 形鋼桁橋を対象として、桁端部に腐食損傷が生じたときの支点部の耐荷性能に関する解析的な検討を行っている。研究対象は我が国の課題である社会資本の老朽化や少子高齢化による過疎化に着目し、地方道でも多く用いられる構造形式としている。

本論文では、まず検討で用いる載荷荷重について道路橋の技術基準である道路橋示方書との関係を整理し、支点部の耐荷性能を定義している。その上で端横桁や床版に模擬損傷を与えた解析モデルを設定し、これらの部材が隣接する主桁間の荷重伝達や支点部の耐荷性能に与える影響を明らかにした。この結果、橋全体の構造を考慮し一定の鉛直変位を許容することで、主桁支点部単体の耐力を超える支点部の耐荷性能を確保できることを明らかにした。更に、実際の橋の端横桁に発生する様々な形状の腐食損傷が支点部の耐荷性能に与える影響を明らかにした。

以上より本論文は、桁端部が腐食損傷した橋の支点部の耐荷性能を評価する上で有効な研究成果であると同時に、画一的な従来の性能照査手法では通行が制限された橋に対して、一定の制限を設けながらも通行を可能とする手法の開発が可能であることを示すものであり、維持管理工学の発展に大きく貢献する研究成果である。よって、申請者は本論文により北見工業大学博士（工学）の学位を授与される資格がある者と認める。