

簡便なラメラテア感受性評価試験の提案

大阪大学 接合科学研究所

正会員 金 裕哲

大阪大学大学院

学生会員 ○安藤 元

片山ストラテック (株)

正会員 上野康雄

近畿地方整備局 奈良国道事務所

正会員 村田重雄

1. はじめに

橋梁の補修・補強にボルト接合が一般に用いられる。しかし、ボルト接合にも自重が増す、健全部に穿孔するなど短所も見受けられる。これに関連し、部材接合の選択肢を広げておくことを目的として、著者らは、経年鋼材に対する溶接接合の可能性を探索するべく、一連の研究を行っている¹⁾。

本稿では、ラメラテア感受性を評価する試験として多大な費用と時間を要する H 形拘束割れ試験に代わり、ラメラテア感受性を簡便に評価する試験方法の提案を行う。

2. 実験

2.1 供試鋼材

ラメラテアが危惧される経年鋼材として、昭和 40 年に架設された道路橋に使用されていた鋼材 (SM490) を用いる (板厚 19mm)。また、経年鋼材の特性評価に際し、同じグレードの溶接構造用圧延鋼材 (SM490A) を比較鋼材として用いる。

2.2 H 形拘束割れ試験体と引張試験片の採取

H 形拘束割れ試験体 (図 1 参照) の作製において、供試鋼材の取付溶接は全て K 形開先とするが、試験溶接はレ形および K 形開先の 2 つとする。

H 形拘束割れ試験を行い、浸透探傷試験および断面マクロを採取、ラメラテア発生の有無を調査した結果、ラメラテアが生じていないことを確認した。その後、溶接線直角方向に引張試験片を採取した。

引張試験片は JIS 5 号試験片 (JIS Z 2201) である。

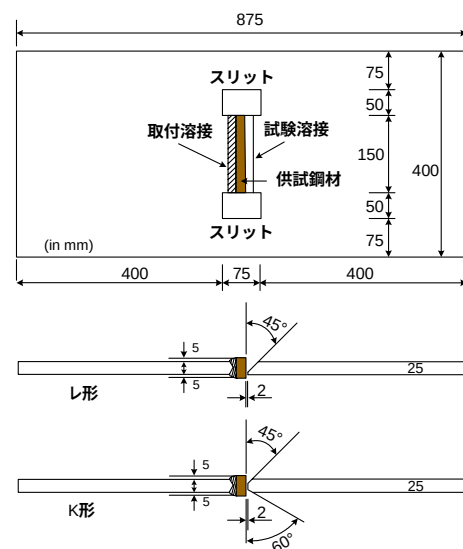


図 1 H 形拘束割れ試験体

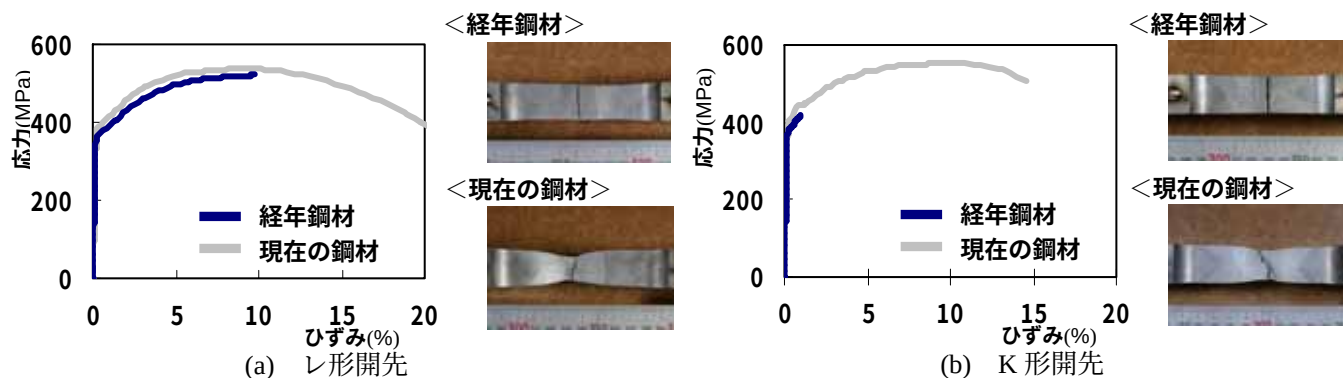


図 2 H 形拘束割れ試験体から採取の引張試験結果

キーワード：ラメラテア，H 形拘束割れ試験，板厚方向引張試験，十字継手試験体

連絡先：〒567-0047 茨木市美穂ヶ丘 11-1 大阪大学 接合科学研究所 信頼性設計学分野

TEL 06-6879-8647, FAX 06-6879-8689

2.3 引張試験結果と考察

板厚方向の引張試験における応力-ひずみ曲線および破断状況を図2に示す。

経年鋼材は立板中央部において全て脆性破断したが、現在の鋼材は全て延性破断した。

一方、K形開先の引張強度と伸びはレ形開先に比べ、小さい。これは、K形開先の残留応力はレ形開先に比べて大きく、これに起因して、溶接時に微小な割れが生じていた可能性がある。しかし、これに関しては今後更なる検討が必要と考える。

以上、経年鋼材は板厚方向の強度および伸びが現在の鋼材に比べ、劣るようである。

2.4 十字継手試験体と引張試験片の採取

2.4.1 引張試験片

十字継手試験体はH形拘束割れ試験体と同様、取付溶接は全てK形開先、試験溶接はレ形およびK形開先の2つとする。溶接条件を含め、全ての条件はH形拘束割れ試験と同じである。

まず、十字継手試験体を作製し、浸透探傷試験および断面マクロ試験を行い、ラメラテアは生じていないことを確認した。その後、溶接線直角方向に引張試験片を採取した。

引張試験片はJIS 5号試験片である。

2.4.2 引張試験結果

応力-ひずみ曲線を図4に示す。

経年鋼材はH形拘束割れ試験体から採取の試験体と同様、立板中央部において全て脆性破断し、現在の鋼材は全て延性破断した。引張強度はレ形開先に比べ、K形開先が小さく、伸びも小さい。

十字継手試験体から採取した引張試験片の試験結果は、強度、伸びおよび破断形態において、H形拘束割れ試験体から採取の引張試験結果と同様の傾向を示すことがわかった。

3. まとめ

ラメラテア発生が危惧される場合、H形拘束割れ試験を行うが、これには多大な費用と時間を要する。これを解消するべく、簡便な施工前試験として、十字継手試験体を作製し、浸透探傷試験および断面マクロ試験を実施後、小型の引張試験片を採取し、引張試験を実施することで、簡便にラメラテア感受性の評価ができるか否かを検証した。

引張試験結果によれば、経年鋼材の板厚方向の強度および伸びは現在の鋼材に比べて劣るようである。一方、十字継手試験体から採取した引張試験片の試験結果は、強度、伸びおよび破断形態のすべてH形拘束割れ試験体から採取の引張試験結果と同様の傾向を示すことが明らかとなった。これより、十字継手試験体を用いて、簡便にラメラテア感受性を評価することの有用性が検証された。

参考文献

- 1) 金 裕哲, 堀川 裕史, 上野 康雄: 高経年鋼材の溶接性および継手の機械的特性評価, 鋼構造論文集, 12-46 (2005), pp.19-25.

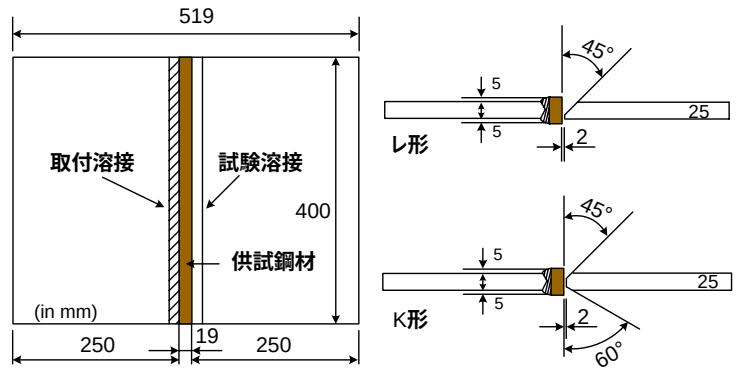
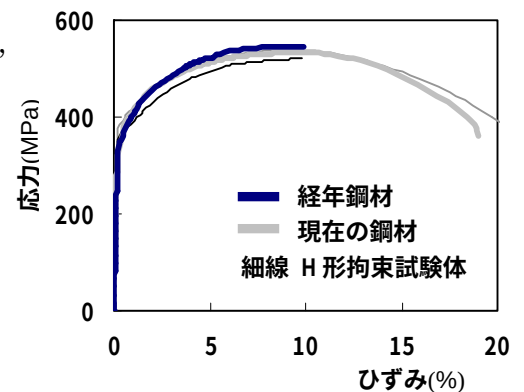
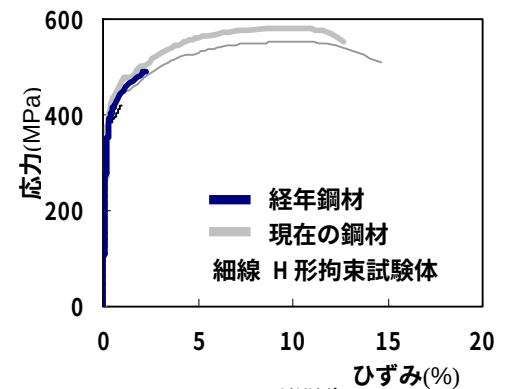


図3 十字継手試験体



(a) レ形開先



(b) K形開先

図4 十字継手試験体から採取の引張試験結果