「繰返し力を受ける鋼部材の局部座屈断面に生じるき裂の発生に関する研究」に対する討論

(穂積秀雄, 浅野和宏, 花井厚周, 牧野行伸, 平野道勝著 日本建築学会構造系論文集, 第466号, 1994年12月号掲載)

DISCUSSION ON "EXPERIMENTAL STUDY RELATED TO CRACKS CREATED AT THE LOCAL BUCKLING PORTION OF STEEL MEMBERS UNDER REPEATED LOAD"

(Hideo HOZUMI, Kazuhiro ASANO, Atsunari HANAI, Yukinobu MAKINO and Michikatsu HIRANO, Journal of Struct. Constr. Eng., AIJ, No.466, Dec., 1994)

桑 村 仁*

Hitoshi KUWAMURA

Several questions are presented on the crack initiation criterion and the mechanical properties of cold-formed box-section columns. Major points are as follows: 1) Why was such unreliable material as cold-formed steel employed to the sensitive investigation on crack initiation?; 2) There is a serious contradiction on the crack initiation criterion between the statement in this paper and the formerly known test result; 3) No witness is shown on the important inference that the crack initiation is governed by the rupture strain pertinent to the material.

Keywords: cold-formed steel, crack initiation, plastic strain reversals, post-buckling behavior

冷間成形角形鋼管、き裂発生、塑性ひずみ履歴、座屈後挙動

この論文で述べられている延性き裂の発生条件および冷間成形角形鋼管の特性について既往の知見との関係が言及されていないようですし、また基本的な推論に疑問を持ちましたので討論させていただきたいと思います。

(1) き裂の発生を直接に対象とした研究は、既にかなり発表されており、き裂発生ひずみに及ぼす鋼材の一樣伸び、試験片寸法、冷間塑性加工の影響などが報告されています。なぜ、これらの既往の研究結果と関連付けてこの論文の位置付けを明確にされないのですか。

(2) 冷間成形角形鋼管(この論文ではロール成形角形鋼管と推測されますが)は、製造過程で極めて複雑な塑性加工を受けるため、鋼管の強度や延性伸び能力が断面内で相当変化しており、また、応力除去焼きなましを施しても材質の均一化は不完全であることが知られています。き裂の発生を材料特性との関係で明かにするという極めて慎重を要する実験に、なぜこのような不安定な材料を用いたのですか。この種の実験では、鋼管に焼きならし処理を施すか、あるいは通常の熱間圧延鋼材を用いないと実験データの信頼性に問題が残ると思います。

(3) 繰返し载荷における応力-ひずみのスケルトン曲線は、単調の応力-ひずみ曲線に非常によく一致することが知られています。しかし、この論文の図18では、両者に著しい乖離が見られます。これは上記(2)が原因ではないでしょうか。

(4) き裂は鋼管角部外側表面に発生するわけですから、この表面部の材料特性をき裂発生に対応付ける必要があります。ところが、この論文では、角部全体の一樣伸びが角部を細分した区画の一樣伸びの平均値と等しいので、角部全体の材料特性をき裂発生と対応付ければよいとしています。このような推論はなぜ成立するのですか。

(5) き裂発生までのスケルトンひずみは負荷形式に関わらず一定のようであると述べられていますが、これは従来の知見と異なっています。塑性ひずみ振幅が大きいほど、き裂発生までのスケルトンひずみは小さくなるということが知られています。この違いはどのように解釈すればよいのでしょうか。

(6) き裂発生時のひずみは素材の破断ひずみと関連付けられると推察されていますが、論文中にその論拠が示

* 東京大学 助教授・Ph. D

Assoc. Prof., University of Tokyo, Ph. D.

されていないのではないのでしょうか。また、破断ひずみとはどのように定義されたのでしょうか。

以上について、ご回答いただければ幸いです。

参考文献

- 1) 桑村仁、秋山宏：延性き裂発生ひずみに及ぼす冷間塑性加工の影響、日本建築学会構造系論文報告集、No.454、pp.171-178、1993.12
- 2) 桑村仁、秋山宏：延性き裂発生ひずみに及ぼす寸法の影響、日本建築学会構造系論文集、No.458、pp.119-125、1994.4
- 3) 桑村仁、山本恵市、松本由香：800MPa高張力鋼の延性き裂発生ひずみに関する研究、構造工学論文集、日本建築学会、Vol.40B、pp.453-461、1994.3
- 4) 桑村仁、邱榮政、秋山宏：冷間ロール成形角形鋼管の材質とその改善に関する研究、日本建築学会構造系論文報告集、No.453、pp.453、pp.171-180、1993.11
- 5) 日本建築学会：鋼管構造の挙動と設計に関する最近の研究、第1部／角形鋼管を用いたラーメン構造の耐震性能、第2章／材料特性、日本建築学会鋼管構造シンポジウム、pp.3-24、1994.5
- 6) 桑村仁：建築構造性能から見た冷間成形角形鋼管の材料特性、日本鋼構造協会鋼構造論文集、第1巻第3号、pp.171-185、1994.9
- 7) 桑村仁：繰返し塑性ひずみを受ける構造用鋼材の疲労－延性破壊遷移、日本建築学会構造系論文集、No.461、pp.123-131、1994.7

(1995年1月25日原稿受理、1995年4月26日採用決定)