「弾性非線形の特性を持つ可変剛性機構に関する研究」に対する討論

(水津秀夫著 日本建築学会構造系論文集, 第535号, 63-68, 2000年9月号掲載)

DISCUSSION ON RESEARCH ACTIVITY PUBLISHED AS "A STUDY ON
VARIABLE STIFFNESS DEVICE HAVING ELASTIC NON-LINEAR
CHARACTERISTICS"

(Hideo SUITSU, J. Struct. Constr. Eng., AIJ, No. 535, 63-68, Sept., 2000)

高橋 元一*, 那須 正**

Motoichi TAKAHASHI and Tadashi NASU

The purpose of the paper by the author is to verify the effectiveness of the variable stiffness device having elastic non-linear characteristics through the static experiment using actual variable stiffness device and the earthquake response analysis. However, the conclusion drawn from the earthquake response analysis is inconsistent with the purpose, thus making the intention of the paper unclear.

Keywords : *elastic non-linear, variable stiffness, static loading experiment, earthquake response analysis*

弾性非線形、可変剛性、静的加力実験、地震応答解析

標記論文(以下、本論文)に対し、以下に若干の意見を申し述べさせていただきます。

大地震に対する構造物の安全性を確保するという大命題の一つとして、この種の研究の源流は既に40数年前の小堀らの参考文献^{1), 2)}に現れています。そこでは構造物の必然的非線型性による応答抑制効果に期待するに留まらず、構造要素の人為的非線型性を利用することが有効な解決手段の一つとして示されています。

本論文も、同様な観点からと推察されますが、大地震に対しては建物の剛性を低下させ地震入力を減少することができるとの見通しに基づき、具体的な弾性非線形による可変剛性機構を実現し、さらにこれを立証すべく弾性非線形型の特性を持つモデルによる地震応答解析を行い、その有効性を確認することを論文タイトルにも示されたように論文のそもそもの目的としています。

本論文の前半では、その参考文献の中で四半世紀前に発表された、P C鋼棒を用いた弾性非線形による可変剛性機構の静的加力実験の結果を示して同機構を実現するための考察を行い、後半では、そこで得られた復元力特性とは独立に想定したモデルに基づく地震応答解析の結果を対比しています。しかしながら地震応答解析の結果は、線形応答と比較した場合の効果として、応答せん断力は小さく変形は同じかまたは大きく、弾塑性非線形の場合よ

り大きいとあり、剛性の変化点や想定した地震動入力の特性によって応答性状は異なるものの弾塑性非線形の方が弾性非線形よりも優れているものとなっています。

以上のように、本論文では弾性非線形の実現を示した静的加力実験結果の有効性を示そうとして地震応答解析を行っていますが、それは却って弾性非線形の有効性を確認するという当初の目的に対する一貫性を失わせ、本論文の意図がどのようなところにあるか明瞭でないものになっているように思われます。そこで、この点に関し著者のお考えをお聞かせ頂けると有り難く思います。

参考文献

- 1) 小堀鐸二、南井良一郎：地震による構造物の非線型振動について（その2 構造物力学特性の人為的非線型化過程）、日本建築学会論文集第52号、pp. 41-48、1956年3月
- 2) 小堀鐸二：コールダー・ホール型原子炉の耐震化について（制震支持構造に関する一つの試み）、京都大学防災研究所年報第1号、pp. 92-105、1957年12月
- 3) G. W. Housner, T. T. Soong, and S. F. Masri : Second Generation of Active Structural Control in Civil Engineering, Proc. of the 1st World Conference on Structural Control, Vol.1, pp. Panel-3-18, August 1994

(2000年12月1日原稿受理, 2001年1月16日採用決定)

* 鹿島小堀研究室 次長・工修

** 鹿島小堀研究室 主管研究員・工修

Deputy Senior Manager, Kobori Research Complex, Kajima Corp., M. Eng.
Principal Research Engineer, Kobori Research Complex, Kajima Corp., M. Eng.