

【討 議】

中井 博 共著 “伝達マトリックス法による鋼床版連続
事口 寿男 桁橋の有効幅の解析” への討議

(土木学会論文報告集第 251 号・1976 年 7 月掲載)

▶ 討議者 (Discussion)

三 上 市 蔵 (関西大学)

By Ichizou Mikami

著者らはせん断遅れ (shear lag) と逆の現象が斜張橋や著しい不等スパンの連続桁において生ずることを示し, “negative shear lag” と呼んでおられる。著者らが別の研究¹⁹⁾で述べておられるように, Kuhn²⁰⁾が片持ばりに, 小松⁷⁾が上記連続桁に, 中井・村山¹⁹⁾が斜張橋にこの反現象が生ずることを示している。

ところで, 林 (孝)²¹⁾は航空機の補強板 (片持ばり) について反現象を研究しているが, そこでは反現象は“せん断進み (shear lead)”と呼ばれている。この呼び名は 1970 年に林 (毅) によって名付けられたものである²¹⁾。Kuhn²⁰⁾は “negative shear lag” と呼び, 小松⁷⁾もそれにならっている。

“せん断遅れ” が一般的現象で, それの反現象がまれ

に生ずるから “負のせん断遅れ” と呼ばれたものであるが, “せん断進み” の呼び名の方が現象を明確に表現しているように思える。

参 考 文 献

- 7) 小松定夫: 連続箱桁の Shear Lag について, 土木学会論文集, No. 58, pp. 1-9, 1958.9.
- 19) 中井 博・村山泰男: Negative shear lag に関する研究, 土木学会第 30 回年次学術講演会講演概要集 I, pp. 211-212, 1975.10.
- 20) Kuhn, P.: Stresses in Aircraft and Shell Structures, McGraw-Hill, Chap. 4, 1956.
- 21) 林 孝哉: 補強板における荷重分散の一現象 “剪断進み” について, 日本航空宇宙学会誌, Vol. 22, No. 243, pp. 194-199, 1974.4.

▶ 回答者 (Closure)

中 井 博・事 口 寿 男 (大阪市立大学)

By Hiroshi Nakai and Hisao Kotoguchi

著者らの論文に対して貴重なご意見をいただきありがとうございました。

さて, 討議の論点が技術用語の定義の仕方にあると判断し, 回答する次第であります。討議者のご指摘のように shear lag (せん断遅れ) が反転する現象が 1956 年 P. Kuhn によって明らかにされ, この現象を Negative shear lag (負のせん断遅れ) と名付けている。一方, わが国でも林毅がこの現象を研究し, これを shear lead (せん断進み) と呼んでいる。著者らは, これらの研究経過に関して別途発表した論文²²⁾で詳しく述べた。

討議の対象論文, および上述の論文²²⁾において, 著者らはあえて Negative shear lag と呼ぶようにしたのは, Negative shear lag は通常の shear lag の反転現象にすぎないからである。すなわち, いずれの現象も薄板のせん断遅れが起因するという同一の基本式で解析することができるものである。これに対して, shear lead という用語を導入すると, shear lag 現象とまったく違った現

象で, 解析もほかの基本式をもとに行わなければならないような印象をうけ, 設計技術者などにとって誤解を生むおそれが多い。したがって, 著者らは Negative shear lag と呼んだほうが, shear lag 現象が反転したものであることを明確に示しており, 理解しやすいと考える。

Shear lag とこれを工学的に評価するための有効幅に関する研究が鋼橋の設計基準に関連して諸外国においても活発に行われてきていることは周知のとおりであるが, 英米の研究者 Patrick J. Dowling 教授^{23), 24)}と Conrad P. Heins 教授^{25), 26)}に以上の論点についてご意見を伺ったところ, 下記のような手紙をいただいた。ここに, 感謝の意を表するとともに, 結論は読者諸兄の判断にゆだねたい。

Patrick J. Dowling 教授の意見 (Imperial College, England)

When I spoke to you about negative shear lag in Tokyo I was confused by the term as I had not heard it before. However, having read your report I am indeed familiar with the phenomenon as it is one we have encountered several times in our finite element analysis of shear lag cases, particularly in the case of cable stayed bridges. I certainly would prefer the term "negative shear lag" to the term "shear lead" that you mentioned.

Conrad P. Heins 教授の意見 (University of Maryland, U.S.A.)

I am in receipt of your letter of Jan. 10, concerning the discussion relative to your paper. I have studied the enclosed papers and might suggest a compromise, call the phenomenon "Reversed Shear Lag". This would infer that by definition of "Shear Lag" it is the reverse or greater diffusion at the center than at the edges. I believe both negative shear lag and shear

lead are satisfactory, providing "shear lag" is defined as greater effects occur on the edge than at the center.

参 考 文 献

- 22) 中井 博・村山泰男: 片持ばりの Negative shear lag の解析とその応用, 土木学会論文報告集, 第 256 号, 1976 年 12 月.
 - 23) Moffatt, K. R. and Dowling, P. J.: Shear lag in steel box girder bridges, *The Structural Engineer*, No. 10, Vol. 53, Oct., 1975.
 - 24) Moffatt, K. R. and Dowling, P. J.: Shear lag in steel box girder bridges, discussion, *The Structural Engineer*, No. 8, Vol. 54, Aug., 1976.
 - 25) Heins, C.P. and Fan, H.M.: Effective Composite Beam Width at Ultimate Load, *Proceedings of ASCE*, Vol. 102, No. ST 11, Nov., 1976.
 - 26) Heins, C. P. and Colville, J. C.: Proposed Modification to Load Distribution and Effective Width Load Factor Provisions of Composite I-beams, AASHTO Operating Subcommittee on Bridges and Structures, 1976 Regional Meeting, Mar., 1976.
-