

وريفاي تير پيش تنيده بتنه با آباكوس



Finite Element analysis of Prestressed Beam

Mr. Kote P. B. ⁽¹⁾, Prof. Patil S. P. ⁽²⁾, Dr. Sangle K. Keshav ⁽³⁾

Applied Mechanics Department, Maharashtra Institute of Technology, Kothrud, Pune – 411038 &
Structural Engineering Dept, Veer Mata Jijabai Technological Institute (VJTI), Matunga, Mumbai.
pkotenetwork@gmail.com, sudhir.patil@mitpune.edu.in, kksangle@vjti.org.in

ABSTRACT

Analysis of a prestressed pretension concrete beam for determination of physical properties such as deflection, stress distribution under a static concentrated load at center of the beam. For analysis purpose ANSYS V11.0 package program is used as a Finite Element Analysis tool and necessary hand calculations and experimental results are referred for result comparison and validity. The Prestressed beam is modeled as simply supported Beam with a central concentrated point load (P). Materials assumed to be homogeneous, isotropic and stress-strain relations are linearly elastic.

Index Terms: FEA, Prestressed Beam, deflection analysis, ANSYS, Stresses in beams

نام مقاله

Finite Element analysis of Prestressed Beam

نویسندگان مقاله

Mr. kote P.B, Prof. Patil S. P, Dr. Sangle K. Keshav.

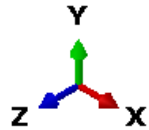
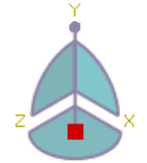
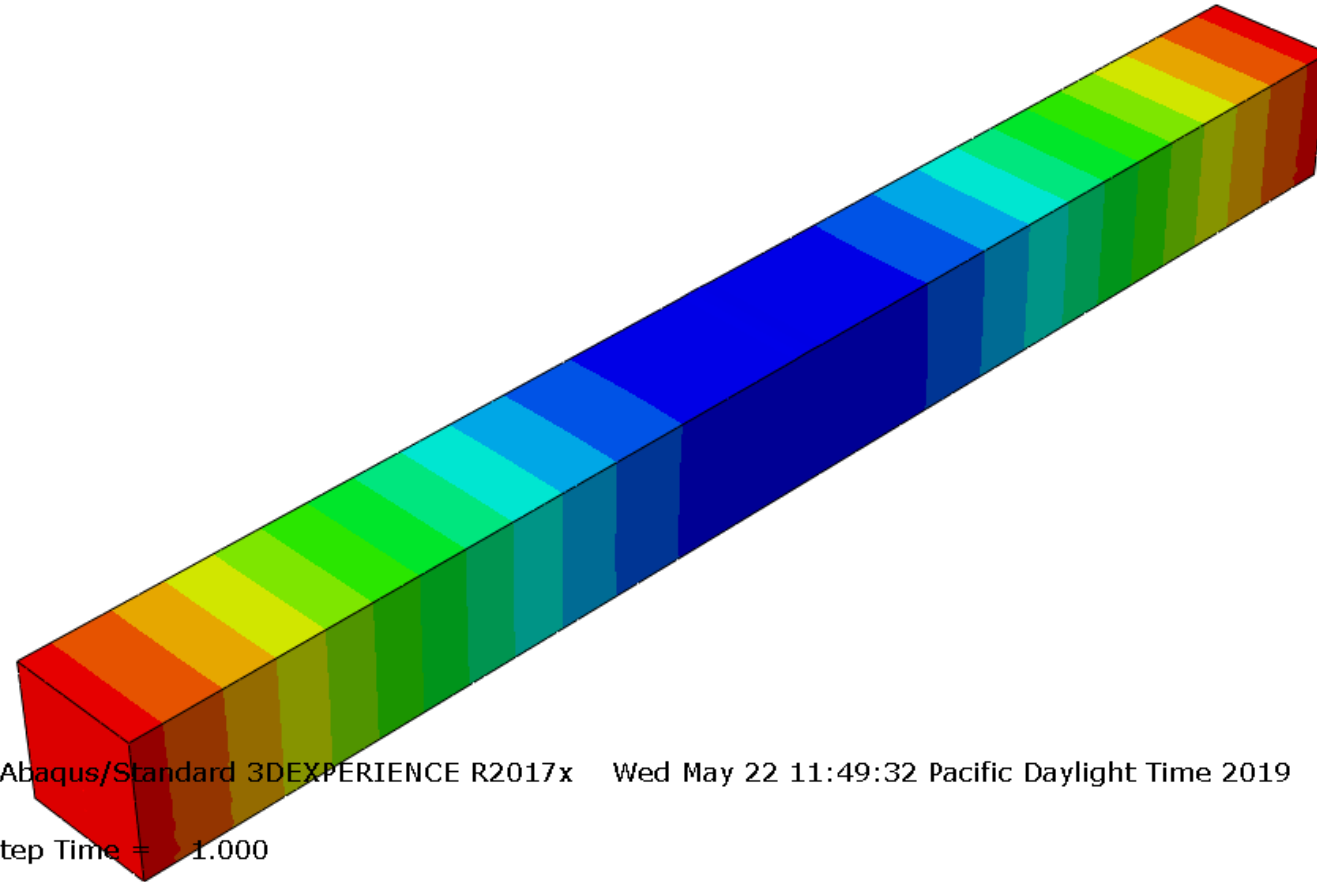
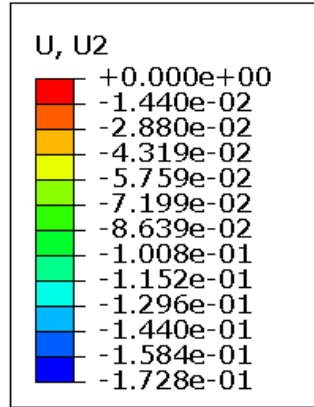
ژورنال

International Journal of Advance Foundation and Research in Science & Engineering (IJAFRSE).

سال چاپ

2014

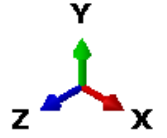
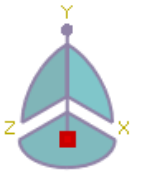
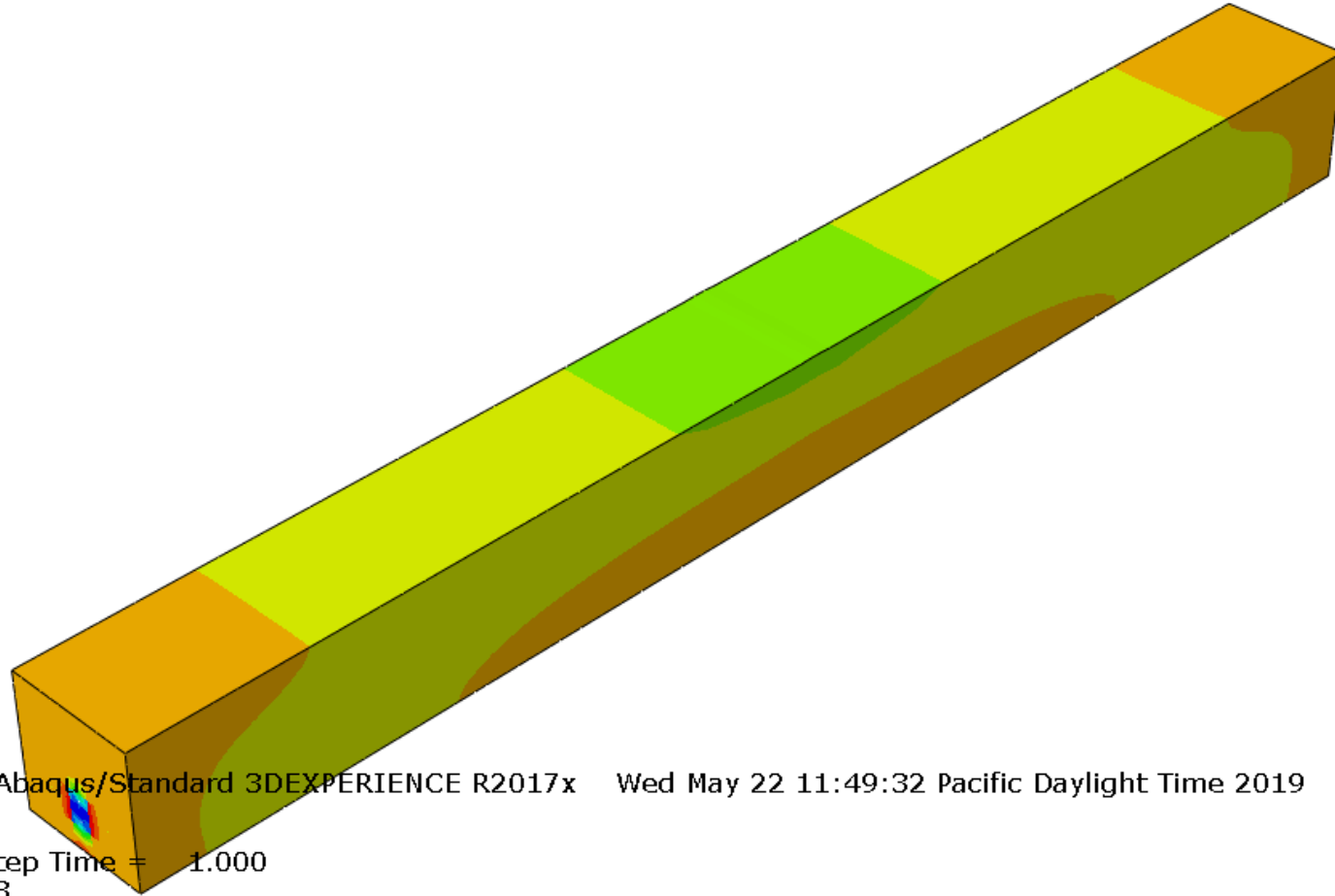
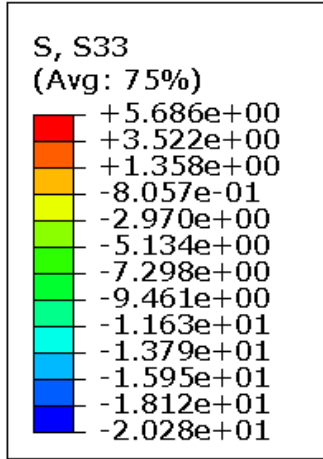
تخیر مکان نهایی تیر پیش تنیده بتنی



ODB: Job-7.odb Abaqus/Standard 3DEXPERIENCE R2017x Wed May 22 11:49:32 Pacific Daylight Time 2019

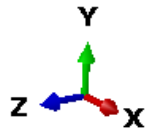
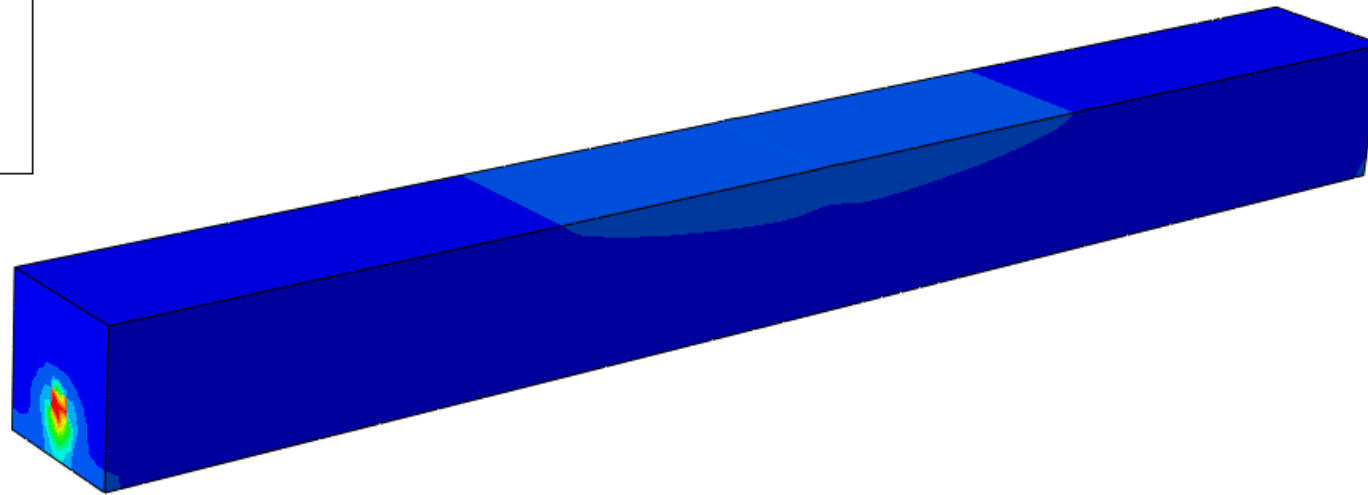
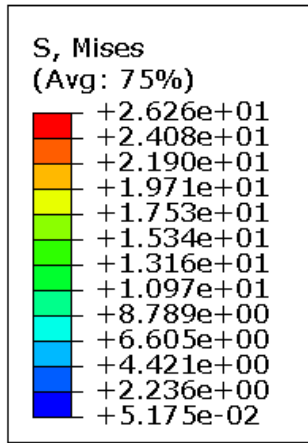
Step: Point Load
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: U, U2
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.000e+00

تنش در استای طولی تیر بتنی پیش تنیده



ODB: Job-7.odb Abaqus/Standard 3DEXPERIENCE R2017x Wed May 22 11:49:32 Pacific Daylight Time 2019
Step: Point Load
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: S, S33
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.000e+00

توزیع تنش در بتن تیر



ODB: Job-7.odb Abaqus/Standard 3DEXPERIENCE R2017x Wed May 22 11:49:32 Pacific Daylight Time 2019

Step: Point Load
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: S, Mises
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.000e+00

| SR. NO. | DESCRIPTION | RESULT | | | |
|---------|------------------------|--------------|--------------|-------------|--------|
| | | Analytical | Experimental | ANSYS V11 | Abaqus |
| 1 | Central Deflection | 0.156924mm | 1.36 mm | 0.153541 mm | 0.1728 |
| 2 | Stresses (Final Stage) | | | | |
| | Top Fibre | 4.0416 MPa | - | 3.982 MPa | 4.0065 |
| | Bottom Fibre | -1.60484 MPa | -3.76 MPa | 0.0074Mpa | -1.245 |

نتایج مقاله (نرم افزار انیس) در بخش تنش در بخش پایینی تیر خیلی با نتایج تحلیلی اختلاف دارد چرا که تنش در بالای تیر فشاری و در پایین تیر کششی است اما مقاله هر دو تنش را فشاری بدست آورده است. این در حالیست که نتایج وریفای ما توسط آباکوس تطابق بهتری با نتایج تحلیلی دارد (نتایج تنش ما بمانند نتایج تحلیلی در بالا فشاری و در پایین کششی است).

با توجه به اینکه مقاله برای تنش در بالا و پایین تیر مقدار میانگین را در جدول آورده است، ما هم مقدار میانگین را در ستون آباکوس وارد کردیم.

Deflection in Beam

i) Due to Self-weight

$$y_s = \frac{5}{384} * \frac{wl^4}{EI} = \frac{5 * 0.4704 * 1500^4}{384 * 36049.96 * 32.0133 * 10^6}$$

$$= 0.02686 \text{ mm (downward)}$$

ii) Due to Point Load

$$y_L = \frac{wl^3}{48 EI} = \frac{5000 * 1500^3}{48 * 36049.96 * 32.0133 * 10^6}$$

$$= 0.30462 \text{ mm (downward)}$$

iii) Due to Prestressing

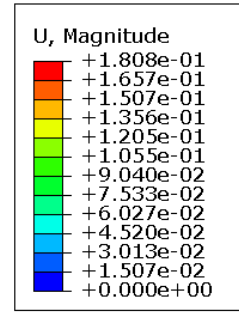
$$y_p = \frac{P_p * l^2(e_1 + e_2)}{8 EI} = \frac{11938.05 * 1500^2 (40 + 20)}{8 * 36049.96 * 32.0133 * 10^6}$$

$$= 0.174556 \text{ mm (upward)}$$

Total Effective Deflection

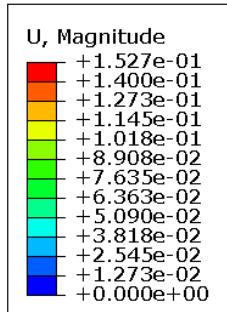
$$y = 0.156924 \text{ mm (downward)}$$

جابجایی عمودی در انتهای گام پیش تنیدگی ۰/۱۸۰۸ میلی متر به سمت بالا است



ODB: Job-7.odb Abaqus/Standard 3DEXPERIENCE R2017x Wed May 22 11:49:32 Pacific Daylight Time 2019

Step: Prestressing
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: U, Magnitude
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.000e+00

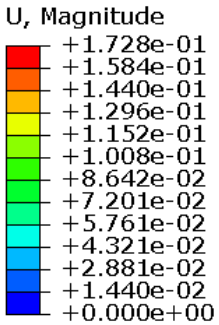


ODB: Job-7.odb Abaqus/Standard 3DEXPERIENCE R2017x Wed May 22 11:49:32 Pacific Daylight Time 2019

Step: Self-weight
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: U, Magnitude
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.000e+00

با توجه به اینکه استپ وزنی بعد از استپ پیش تنیدگی در نظر گرفته شده است
جابجایی در انتهای استپ پیش تنیدگی - جابجایی در انتهای استپ وزنی = جابجایی ناشی از وزنی
۰/۱۵۲۷ - ۰/۱۸۰۸ = -۰/۰۲۸۱

با توجه به اینکه استپ بار متمرکز بعد از استپ وزنی در نظر گرفته شده است
جابجایی در انتهای استپ وزنی - جابجایی در انتهای استپ بار = جابجایی ناشی از بار
-۰/۱۷۲۸ - ۰/۱۵۲۷ = -۰/۳۲۵۵



ODB: Job-7.odb Abaqus/Standard 3DEXPERIENCE R2017x Wed May 22 11:49:32 Pacific Daylight Time 2019

Step: Point Load
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: U, Magnitude
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.000e+00



با تشکر از توجه
شما