17x17　　　　　　　　　　　　　　　　　　　-

Analysis of Mid Grid Spring Load-Deflection Characteristic for 17x17 Next Generation Fuel Assembly

,　　　　,　　　　,　　　　,

493

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　-

　　,　　　　　　　　　　　　　　,　　　　　　　　　　　　　　　　-

　　　　　　　　　.　　　　　　　　　17x17　　　　　　　　　　　　　　　　,

　　,　　　　-

　　　　　　　　　　　　　　　-

　　　　　.

Abstract

The load-deflection characteristic of new mid grid design needs to be obtained before stamping sample straps. The load-deflection characteristics obtained by simulating tests of the 17x17 Next Generation Fuel(NGF) mid grid spring, dimple, and cell using FEM showed similar trend as the test results. Therefore, using the analytic method of this paper to obtain relative load-deflection characteristics of mid grid rod support system is expected to be useful.

1.

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　,

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　,

　　　　　.

　　　　　　　　　　　　17x17　　　　　　　　　　　　　,

I-

, 1 .

17x17

2. -

17x17

. 2

, 3

UTM(Universal Tensile Machine)

. , , - 5, 6,
7 .

, , -

, ,

,

[1].

3.

,   -   ,
                                                                    -   .

              SolidWorks[2]   ,   ANSYS[3]
       .

     3.1

                   17x17   4
                   ,   .
                        ,   ,
                                                                         8   . SolidWorks   3
                        ,   ANSYS   .
                                                                                                                                ,
                        (SHELL181)   ,
9   .   ,   ,
(TARGE170   CONTAC173)   .   3360
       ,   3612   .

     3.2

                             Low Tin ZIRLO™   ,   [4].
     - Young's Modulus : 14,500,000 psi
     - Poisson Ratio : 0.367

     3.3

          9   .
                                                                               .   ,
                   ,   .
                   -   ,
                                           ,   ,
                                        .   , 0~0.037 inch   0.017, 0.028,
0.035 inch   Loading-Unloading   .   -
          ,   ,   ,
                   , 0~0.013 inch   Loading-Unloading   .

     3.4
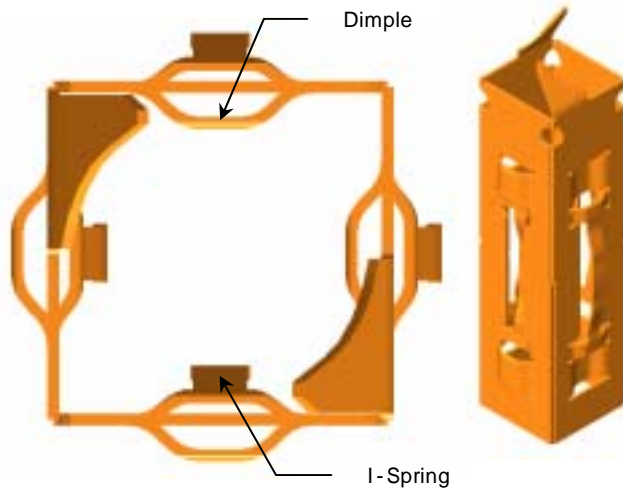
                   .

                                                                  -   5   6   .

-   ,   5   -

6

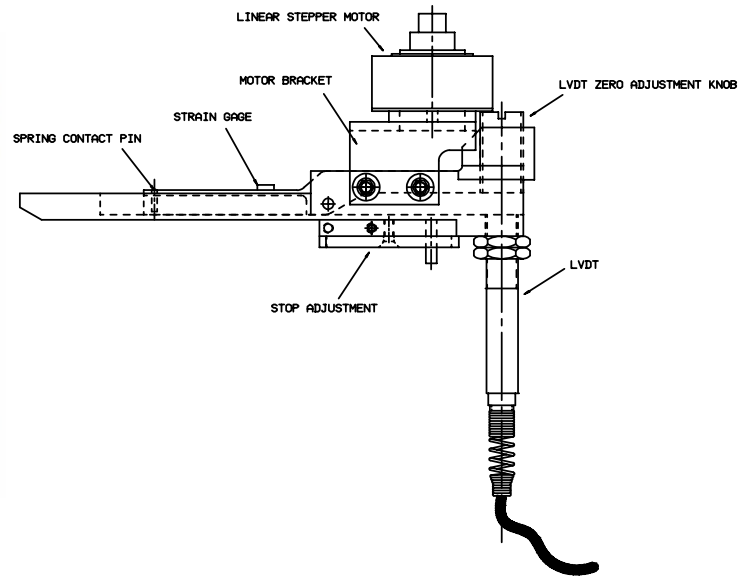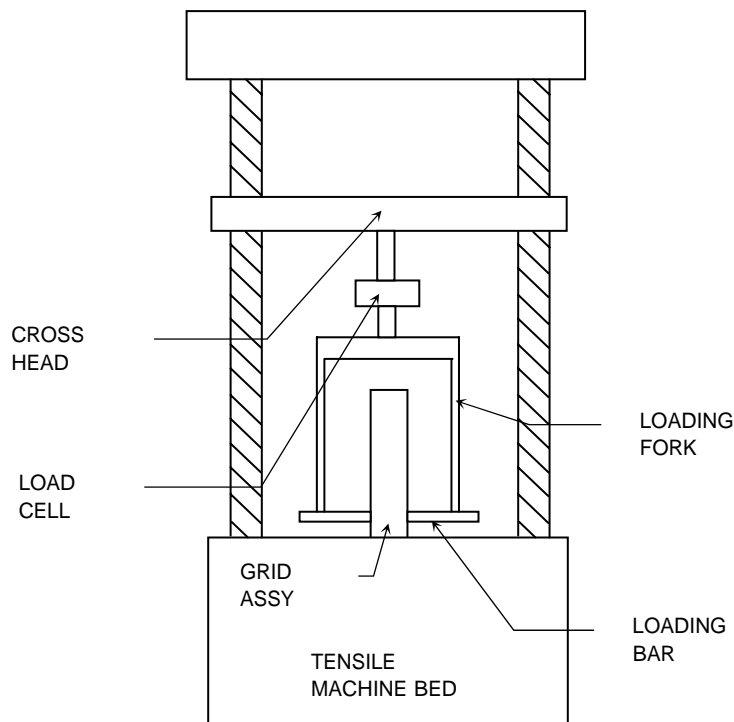7   -   .

4.

5   -   ,   14%

7%   , I- Spring

.   6   -

28%   ,

.   7   ,   -

-   18%

9%   .

,   .

5.

17x17   ,   ,   -

.

,   ,   ,   -

,

-   .

,

.

.

[1] NGF- 03- 127, "17NGF Design Closeout Package", May 2003

[2] SolidWorks 2001 Plus, User's Manual, SolidWorks Co., 2001

[3] ANSYS, User's Manual, Version 5.7, Swanson Analysis Systems, Inc.

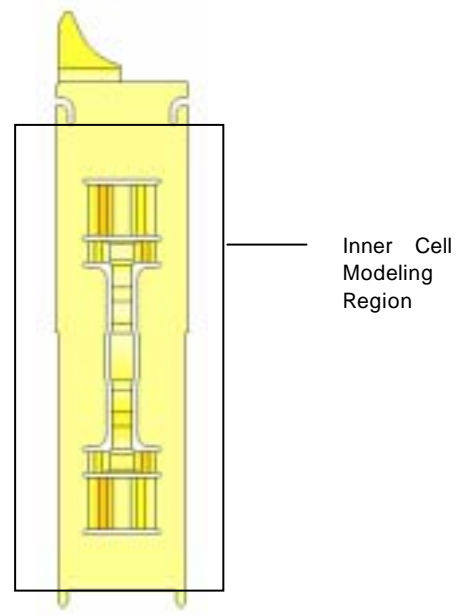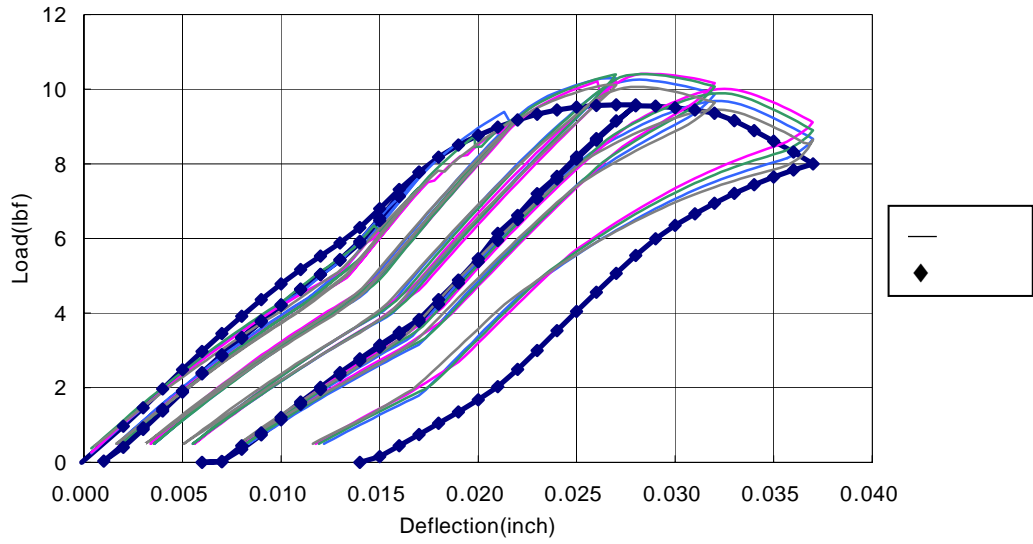[4] Westinghouse Material Properties Manual, September 1996

Dimple

I- Spring

1.

LINEAR STEPPER MOTOR

MOTOR BRACKET

LVDT ZERO ADJUSTMENT KNOB

STRAIN GAGE

SPRING CONTACT PIN

STOP ADJUSTMENT

LVDT

2.   -

CROSS
HEAD

LOAD
CELL

GRID
ASSY

TENSILE
MACHINE BED

LOADING
FORK

LOADING
BAR

Inner Cell
Modeling
Region

3.   -

4.   17x17
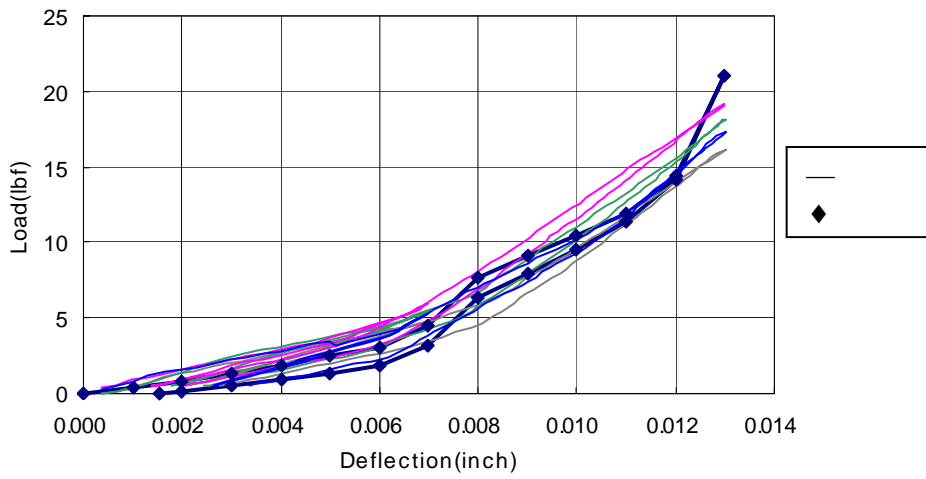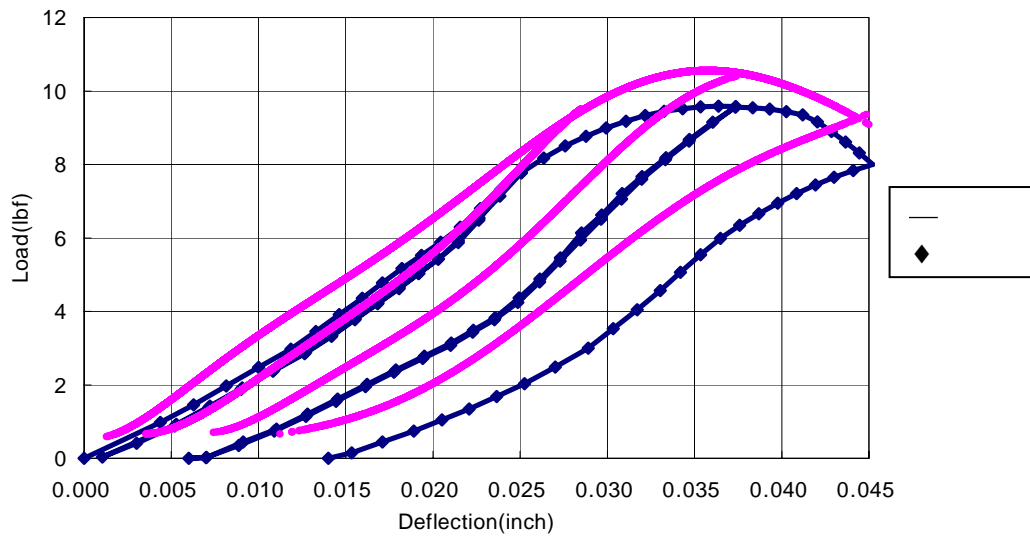
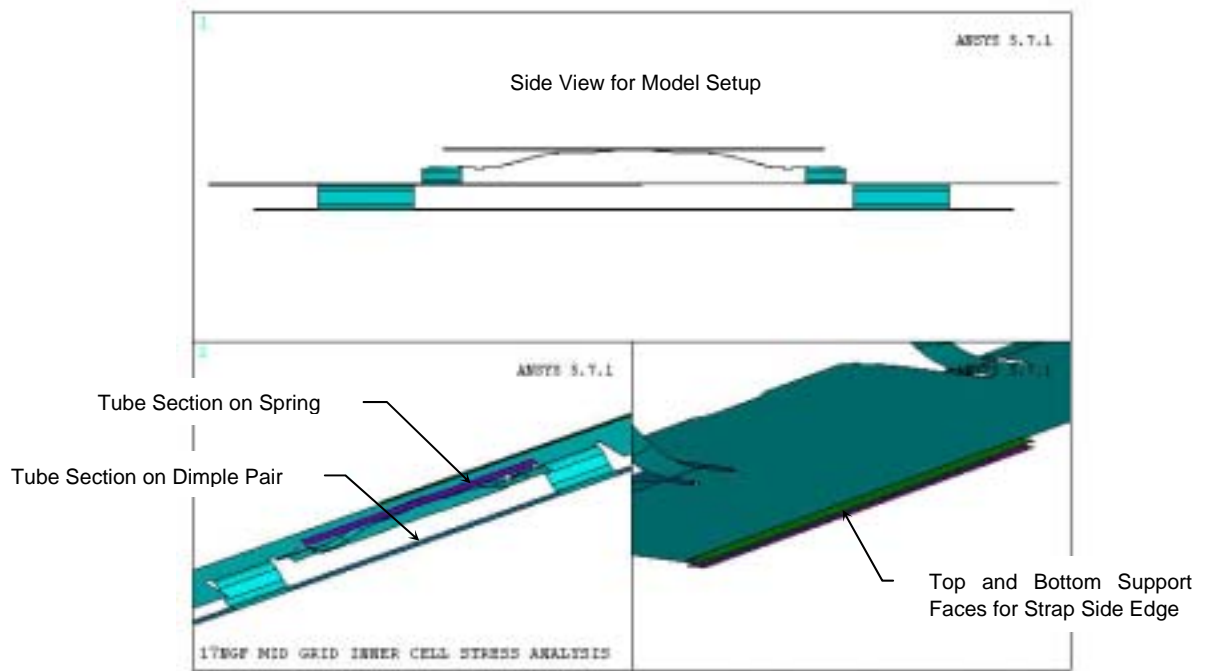5.   17x17   -
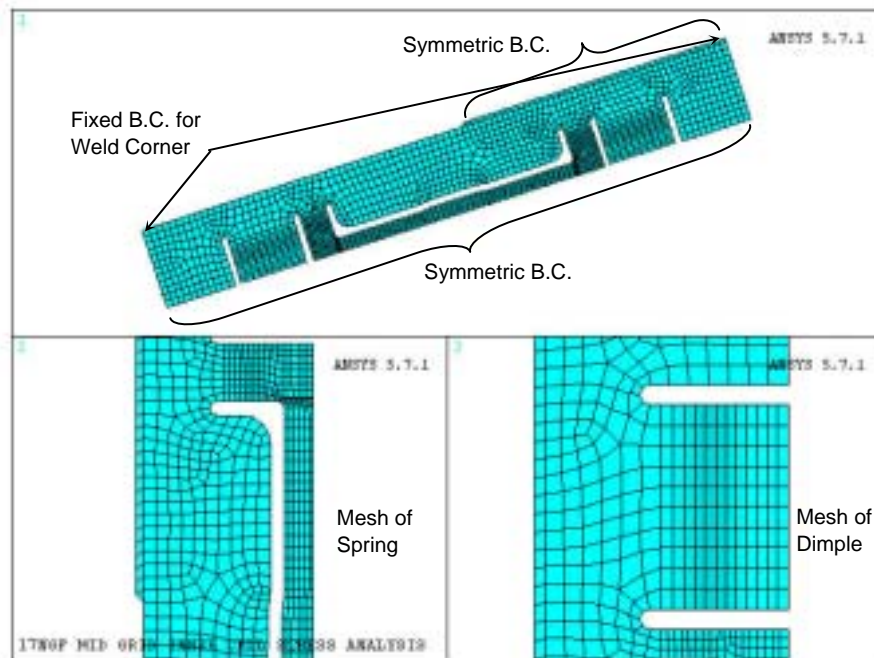

6.   17x17   -

7.   17x17   -

Side View for Model Setup

Tube Section on Spring

Tube Section on Dimple Pair

Top and Bottom Support Faces for Strap Side Edge

17NGF MID GRID INNER CELL STRESS ANALYSIS

8.   17x17

Symmetric B.C.

Fixed B.C. for Weld Corner

Symmetric B.C.

Mesh of Spring

Mesh of Dimple

17NGF MID GRID INNER CELL STRESS ANALYSIS

9.   17x17