

## 各種Vトラス構造の静力学的非線形挙動に関する考察

信州大学工学部 正会員 吉澤孝和 ○学生員 足立修

はじめに Vトラス構造は、主構造トラスとその変形制御・応力調整を目的としたtendonとの相互作用により、荷重を支持する構造物である。いわゆる制御機構付 tension structure である。このシステムは大径間の大屋根構造にも有利に用いることができる。特に豪雪地帯における体育館などの大屋根には崩壊防止機構を備えることが必要である。その目的にはVトラス構造が適していると考える。異常気象により、きわめて強大な積雪荷重を受けた場合でも、tendonの張力を利用して構造系全体の安定を保つことができる。このような観点から本研究は、単径間長大Vトラスの構成部材の合理的な配置方式およびテンドンが構造系に与える各種の制御効果・補強効果を数値解析により検討する。

**解析モデル** 図1に4種類の解析モデル(A,B,C,D型)を示した。スパン長100m、高さ15m、パネル数14、tendonの配置はすべてのタイプに共通で、斜材と鉛直材の配置方式のみが異なる。両側の上下支点は建物の周壁部であるが、その剛性はきわめて高いものと仮定し、支点は不動とする。荷重は各節点に作用する自重のほか、図示のように下弦材の節点に同一の漸増荷重を作用させる。トラ

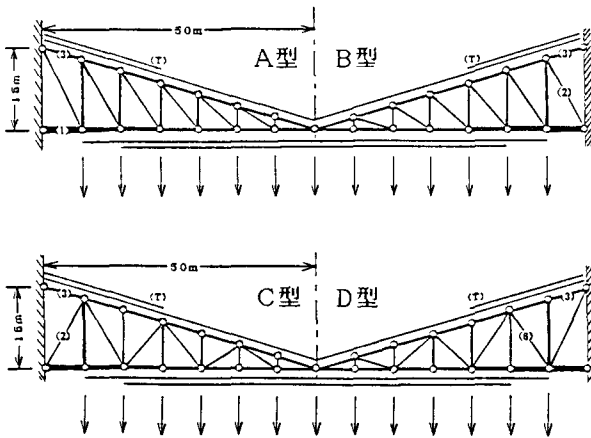


図1 解析に用いるトラスのタイプと漸増荷重

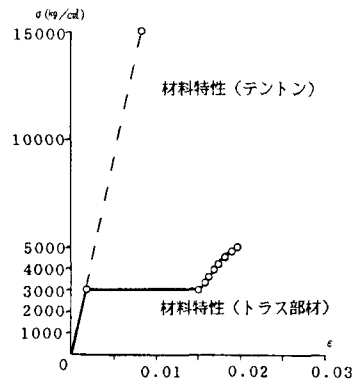


図2 トラスおよびテンドンの材料特性

ス部材の断面積は 100~500cm<sup>2</sup>として、圧縮部材には座屈を生じないよう十分な断面積を与える。また格点部も荷重に十分耐え得るものと仮定する。tendonの断面積は20cm<sup>2</sup>とする。

構成部材の応力ひずみ特性は図2のように区分線形化して扱う。圧縮側も引張側と同一の経路をたどる。

**角解析例** 図3は各タイプに関する数値解析の結果である。横軸に漸増荷重、縦軸上側に部材応力、縦軸下側に節点変位をとる。図のグラフ上でたとえばY3は部材(3)の降伏を、H3は部材(3)のひずみ硬化を意味する。各タイプにおいてtendonのない系では、部材の降伏によって節点変位は階段状に急激な落ち込みを示す。そして荷重-部材応力関係は常に直線で示される。これは降伏部材が急激な伸びを生ずることに起因するものである。tendonのある系では、トラス部材の降伏によってtendonの応力度が急上昇する。これにより節点変位の急激な発生は制御されている。タイプごとの比較では、A型が圧縮部材の応力度を低くおさえ得ること、荷重に対する変形量も小さい点で最も合理的である。この計算例ではtendonの張力調整は行っていないが、これを行なった解析は研究発表会で報告する。

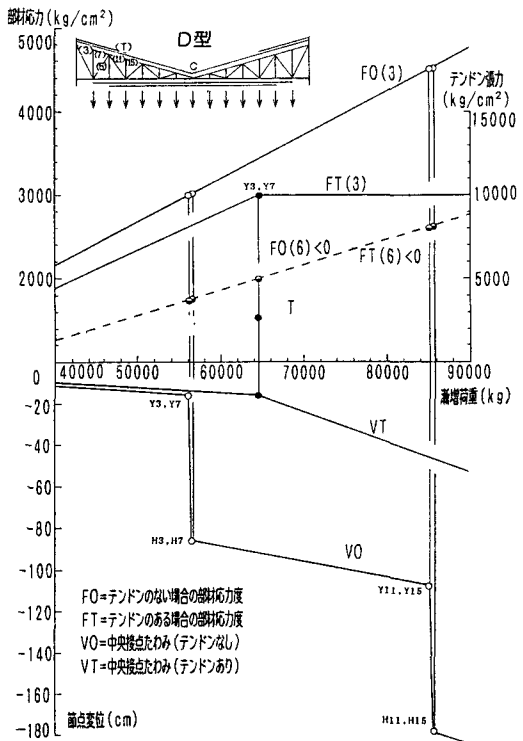
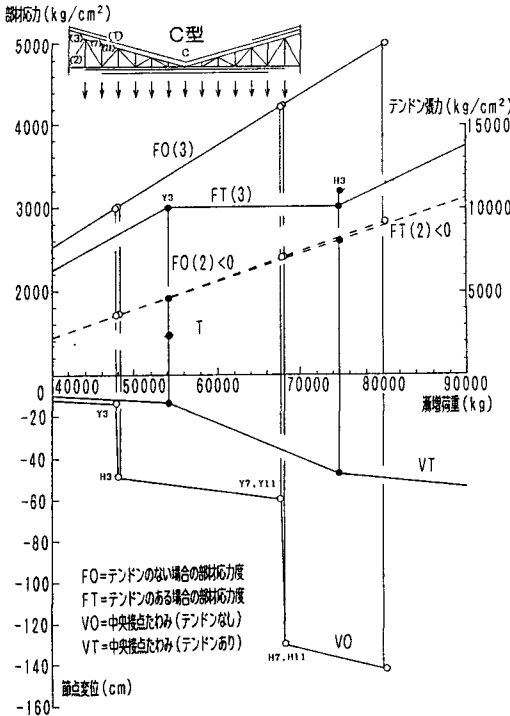
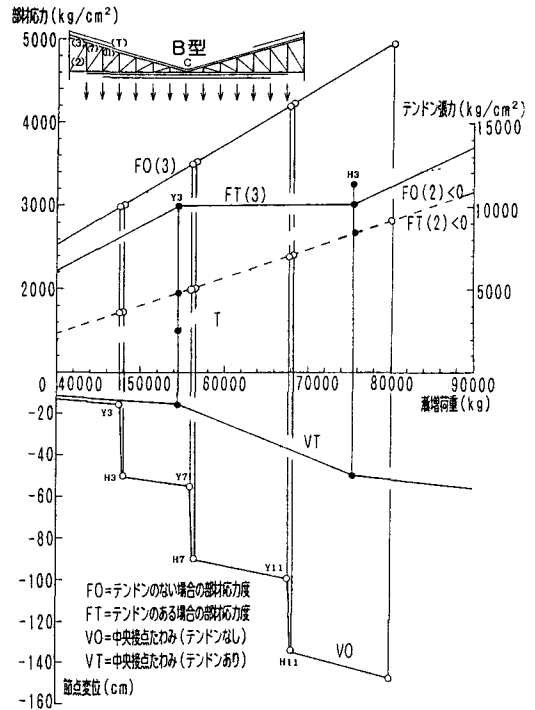
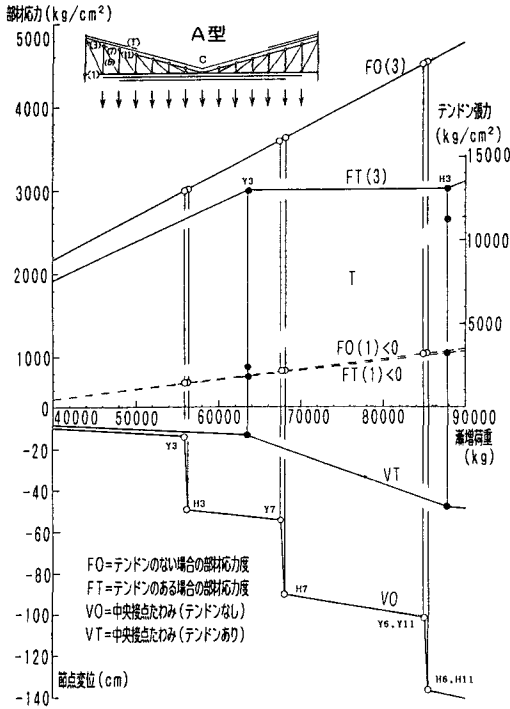


図3 漸増荷重の作用する長大スパン吊り屋根用各種Vトラスの静的応答とテンドン補強の効果