

反復荷重を受ける長大Vトラス橋の静的応答解析

信州大学工学部 正会員 吉澤孝和 ○学生員 片桐冬樹

まえがき Vトラス構造の目的のひとつに、橋梁の長大化がある。そのためには系全体に占める引張部材の割合を大きくして、軽量化をはかること、特に tendon の高張力特性を有効に発揮させる構造方式が模索されてきた。これまでの数値解析では、強大な荷重が長い周期で反復作用するような場合に対しては tendon による静的応答機構で有効に対処し得ることを知り得た。ただしこれは荷重が正方向にのみ作用する場合である。長大橋梁に対しては負方向に作用する荷重に対する応答特性も検討して万一の場合の応答制御機構を考慮しておくことが大切である。さらにまた、海洋構造物にVトラスが採用されるような場合には、強大な潮流は正負の反復荷重となって作用する。本研究はこのような観点から、正負の強大な反復荷重の作用を考慮したVトラスの構造方式と応答制御を数値解析により検討するものである。

履歴履歴 トラス構成部材は牛車牛生 図1に示す履歴特性の軟鋼とする。

圧縮力を受ける部材は座屈後においても破壊はせず、圧縮ひずみの増加に伴って抵抗力が減少していく。そして荷重の作用方向が反転した時点からは図示の E'_1, E'_2 のような経路をたどるものとする。

計算は区分線形化法による。

角軍木斤 仔 解析モデルを

と考察 図2に示す。全長200mの20パネル単径間トラスでA, B両タイプとする。部材配置、支点条件は図示の通りであり、部材断面積は全応力設計法により 188~849cm²を与えた。荷重条件は下弦材の各接点に同一強度の荷重を作用させ、これを同時に正方向に漸増させ、系の安定が得られなくなる時点で全荷重を反転させて負方向に漸増させる。

この反復により、各系の荷重-変形特性および荷重-部材力特性がどのように変化していくか、さらにテンドン等によって応答特性をどの程度調整できるかを検討する。但し現段階では微小変形理論・支点と接点の強度は無限という条件で解析している。

図3に数値解析の結果をグラフで示した。横軸は正負の反復荷重、縦軸は部材力と接点変位であり対応する部材と接点は図中のトラス構に○□で示す。また、グラフ上の○と□はいずれかの部材の抵抗状態が変化したことを意味する。A, B両タイプの応答の状況を観察すると、不静定次数の高いAタイプのほうが粘り強い。このような特性を少量のテンドンでつくり出すのが今後の課題である。

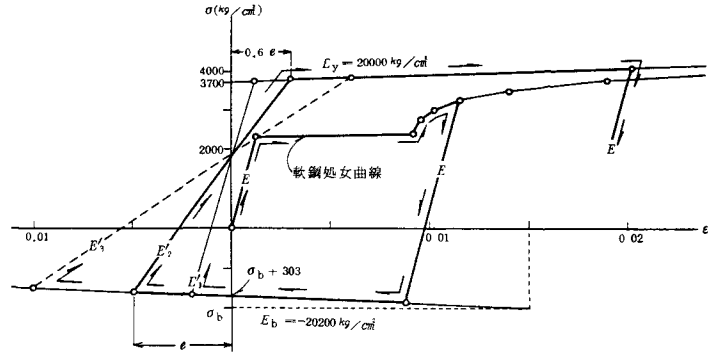


図1 部材に座屈と降伏が生ずる場合の履歴応力ひずみ関係解析モデル

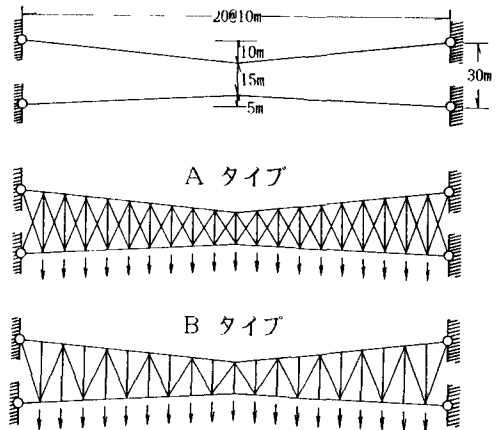


図2 20パネル長径間Vトラスの解析モデル

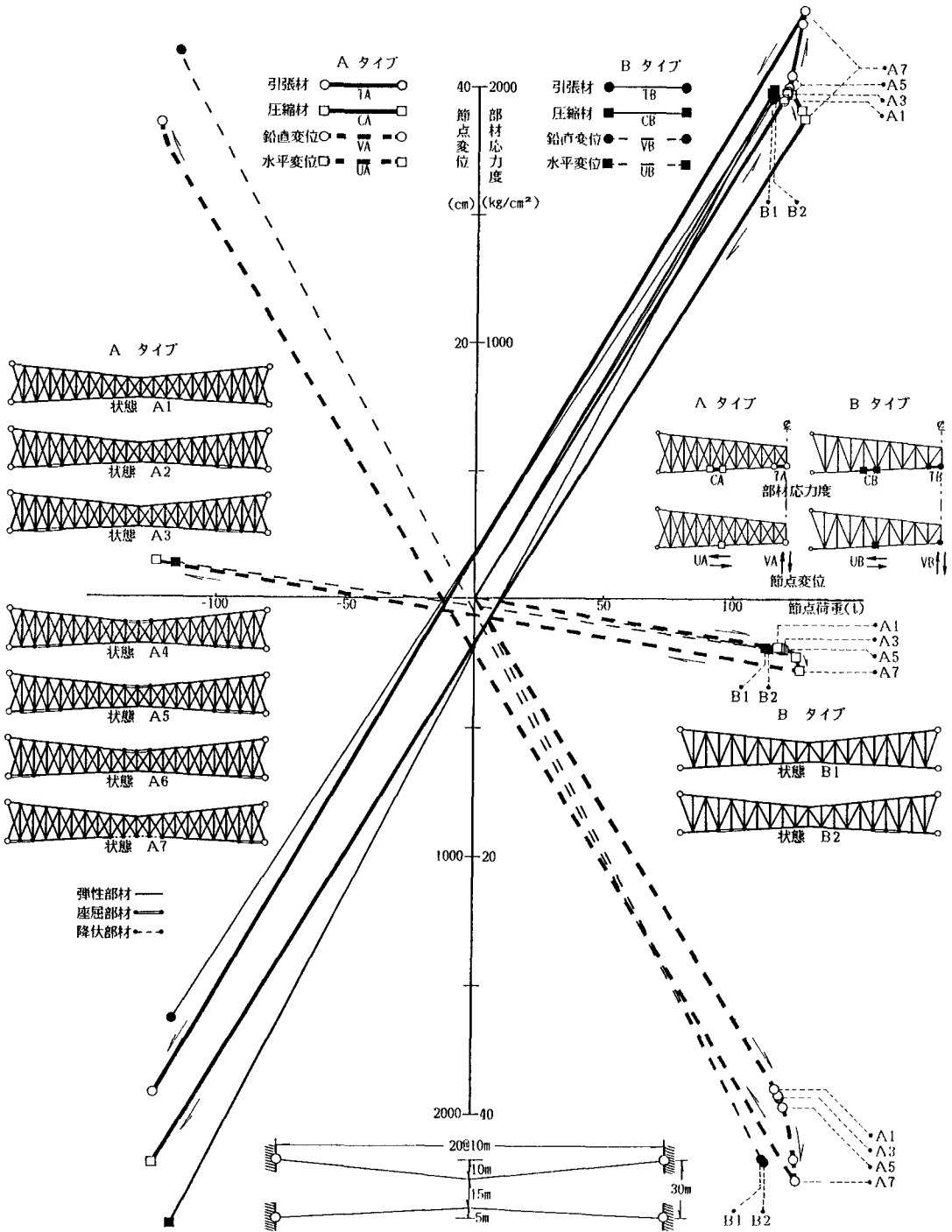


図3 反復荷重を受ける長径間Vトラスの部材力・接点変位の静的応答及び構成部材の応力状態の変化