

従来プレート・ガーダーの断面にはI形かボックス断面のものが広く使用されてきた。それ等はそれなりに合理的な形状をなしてはいるが、その形状の単純さから鋼橋の外形をも変化の無いものにしてきたし、構造詳細の設計の自由を少ないものにしてきた。そこで力学的合理性を保ちながら、従来の断面形状を離れ、折板構造やシェル構造の採用による新しい断面形状のプレート・ガーダーを提案し、プレート・ガーダー系橋梁の設計の自由を広げようとするものである。

ここで提案するプレート・ガーダの断面形状は図・1に示したようなものである。従来こういった断面形状は断面変形を起し易い、すなわちフランジ間距離を保つことに難点があると考えられてきた。しかし、圧縮フランジの強度はバスター等¹⁾が云うようにウェブがフランジ間距離を保つバネとしての作用で得られるのではなくフランジとウェブの一部が一体となった柱としての強度に支配される要素が大きいと考えられ、ウェブが平面でない事は必ずしもプレート・ガーダーの強度に重大な影響を与えるものではない。

折板構造は構成している板の面外剛度に比較して非常に大きな面外剛度を持っておりウェブに用いても大きな面外座屈強度を期待できる。図・1 (A), (B) は折板構造をとったウェブの例である。(C), (D), (F) はシェル構造を取り入れたウェブである(E) はチャンネル断面であり特に新しいものではないが従来主要な曲げ材として使用されることは無かった。しかし、実際に耐荷力の検討を行なってみるとI形断面のものと同等あるいはそれ以上の強度があることが分る。その大きな理由は同じ断面積、同じ幅厚比で比較すると、片側のみにとっしつしているチャンネル材のフランジはI形断面のフランジより大きな曲げ剛性と振れ剛性を持ち、それが大きく強度に貢献することになる。チャンネルはボックス断面と同様の外観を与え、その上他部材との接合が容易であり、

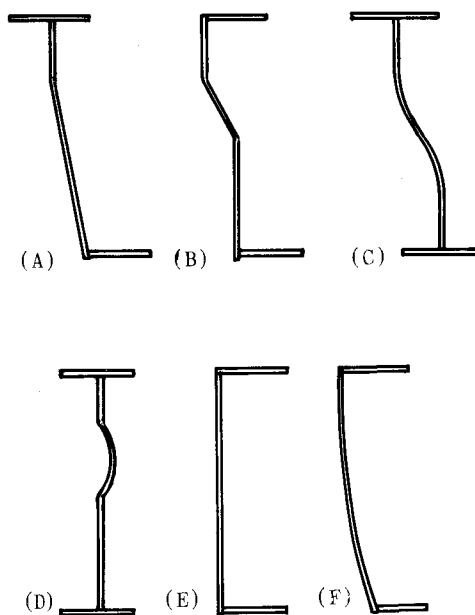


Fig.1 Cross Sectional Shapes

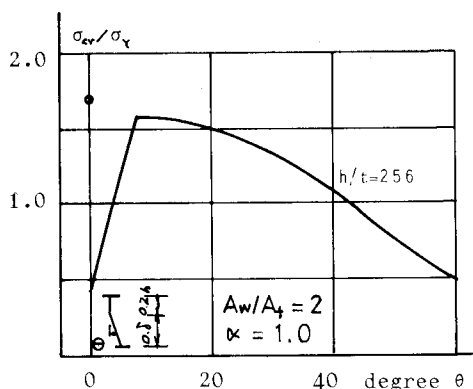


Fig.2 Buckling Strength of Folded Plate Webs

主要曲げ材として使用可能と思はれる。

ここでは、折板構造のウェブについて述べることにする。(A)，(B)は夫々折れ線の所に水平補剛材を配した一段および二段水平補剛材を有するI形プレート・ガーダー断面のものに対応している。しかし、折れ角が大きくなると当然の事ながら断面変形の影響を受け曲げ耐力は低下すると考えられる。図・2は(ウェブ高/板厚)比を道路橋のプレート・ガーダーの一段水平補剛材有するウェブ幅厚比(SM41材、 $b/t=246$)の規定と等しくとり折れ角を変え線形曲げ座屈強度を示したものである。フランジはウェブの半分の断面積を持ち同じく道路橋規定の幅厚比を持っている。これを見ると折れ角が約10度までは座屈強度は上昇しそれ以後はなだらかに低下している。此のなだかな低下は断面変形の影響と云うよりはウェブ高/板厚を一定にしているため実質的幅厚比が大きくなっている事に起因している。図・3、4に折角5度と10度の時の座屈モードを示す。5度のときは板は全体としての座屈を示すが20度となると折れ線部が節となって座屈している事が解る。図中の○印は道路橋で規定する最小剛度を持った一段水平補剛材を有するプレート・ガーダーの座屈強度を示す。折板構造のウェブは水平補剛材を有するものとほとんど等しい強度を有する事が分かる。図・6は図・1(B)の水平補剛材2段に相当する折れ板ウェブの曲げ座屈強度を示したものである。この場合も矢張り折れ角が約10度まで平板としての座屈強度より上昇しそれ以後は各板要素の座屈による強度と成りほぼ一定強度と成る。この場合も降伏曲げモーメントと等しい程度の曲げ座屈強度があることが分かる。図・7に折角10度のときの座屈モードを示す。

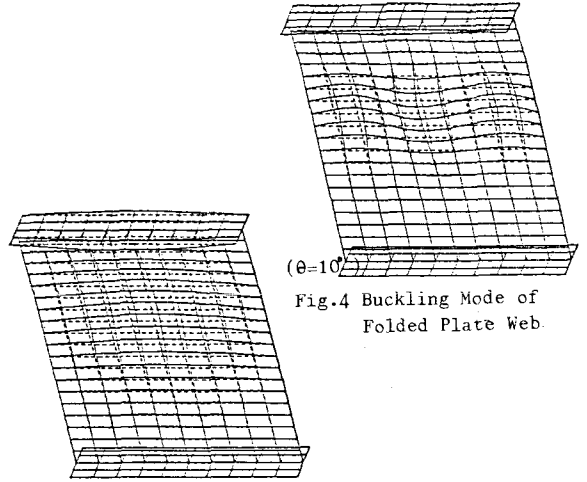


Fig.4 Buckling Mode of Folded Plate Web

Fig.3 Buckling Mode of Folded Plate Web ($\theta=5^\circ$)

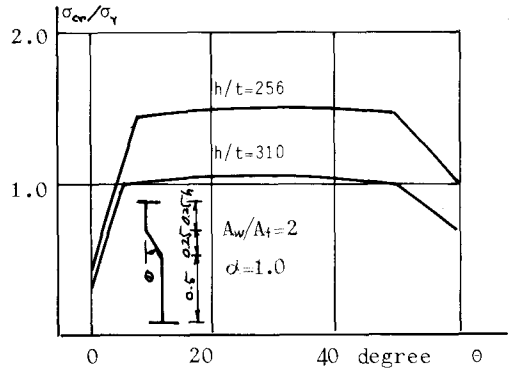


Fig.5 Buckling Strength of Folded Plate Webs

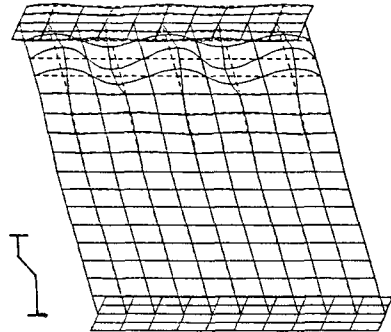


Fig.6 Buckling Mode of Folded Plate Web ($\theta=10^\circ$)

1) Basler K.& Thürlimann B. "Strength of Plate Girder in Bending " Proc. of ASCE Vol.87, No. ST6 August 1961