

410 薄板点溶接構造物のクラッシュ特性 1 - 静的圧縮の場合

大阪工業大学 加賀綱一
 藤井克弘
 大阪府大工短 小川恒一
 大阪工業高専 山本真秋

1 諸言

ここ2,3年前の高成長を頂点として、工業国である我が国の自動車保有台数の急激な増加には目を見はるものがある。これにともなう交通事故も増加し、对人的な事故対策は無論のこと、車対車、萬の事故に対する安全性が大丈夫クローズアップされた関係で並肩奮みに自動車衝突した場合の安全性に関する研究は多方面で数多くなされてきた。これらの研究から自動車のボディは安全性に重要な役割を果たしていることが明らかにされている。

従って、衝突エネルギーの吸収はその大部分がボディ(構造物)によるものである。しかもその構造物を形成する点溶接法で行われるのであるが一般的である。その点溶接自体については、各分野において、いかにその研究が数多く行われているが、その点溶接で構造物を形成した薄板箱形部材の強度に対して実溶接が及ぼす影響を十分に検討しているものの研究報告は比較的少ない。又、平板のみの座屈問題、及び、それがいかに得る最高荷重の研究については、今日までに非常に多くの報告がなされているが、平板を溶接で組合せて構成された薄板構造物の座屈、最高荷重についてはの研究もまたそれほど見あたらない。

そこで我々は、その構造物自体が、衝突時の吸収エネルギーに對してどの様態に於いて左右されるかを見まわることによって、至極におこなった研究を行おう。しかも衝突時の現象に入る前に基本的な問題としてまず静的圧縮荷重を及ぼす場合と基礎概念として、板が組合せられた平板からなる正方形断面の薄肉中空柱を作り、以後にのべた様な試験体について、座屈、最高圧縮荷重については基礎的研究を行い、それが座屈理論といかに関係が結びついているかを調べた。

2 試験体及試験方法

実験に供した試験体は、 $t=0.8mm$ を一定として、かつ断面隅が一定になる様にし、上で、フランジ部を設け、かつ継目の型を番化させたA部、継目の型は一定で、溶接の点数に番化をもたせたB部に分ける。

- A-1 基本型試験体(Fig-1)
- 2 連続構造試験体
- 3 4列スポット試験体
- 4 8列スポット試験体
- 5 斜方継手試験体
- 6 直角継手試験体

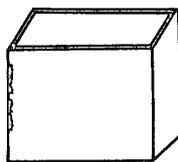


Fig-1

- B-1 基本形試験体
- 2 3点スポット試験体(Fig2)
- 3 4点スポット試験体
- 4 5点スポット試験体
- 5 6点スポット試験体
- 6 7点スポット試験体

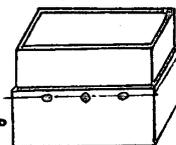


Fig-2

尚、スポット溶接における溶接条件はいろいろあり、Aクラスを用い、又B部においては、継目を境として上、下の連結は常にスポットのみで構成されることを条件に溶接を行った。

以上の様な形に試験体を分類し、夫々の試験体について

ラムスラ-試験機に2併試体の変形量が最初の高さの半(100mm)に達したとき、試験体は完全に圧潰したとみなすことにし、X-Yレコーダに記録し圧縮荷重-変形量ととり、試験体のにらり得る最高荷重及び吸収エネルギー-量を求めた。

3 実験結果

本実験の結果に入る前に、薄肉長方形柱の最高圧縮荷重についての基礎的理論について述べ、これと今回の実験結果との関係の検討を行なう。つまり矩形板を一方向に一様に圧縮荷重を加えたとき、圧縮応力 $\sigma_{cr} = K\pi^2 E / 12(1-\nu^2) \cdot (t/c)^2$ で表わされ、この矩形板を組合わせた薄肉長方形柱となると、荷重は主として稜線部で受け持たれる様になり、その部分の圧縮応力が材料の降伏点に達するまでは荷重をにらり得ると考えられる。そこでKármánの有初幅理論を適用すれば、 $\sigma_{cr} = \pi^2 E t^3 / 12(1-\nu^2) \cdot C^2$ σ_{cr} が材料の降伏応力 σ_y に等しくなると破壊荷重に達するものと仮定し薄肉長方形柱のにらり得る最高荷重は $P_{max} = 4 \cdot \pi \cdot t^3 / \sqrt{12(1-\nu^2)} \cdot \sqrt{E \cdot \sigma_y}$ で表わされる。最高圧縮荷重を、理論値と実験値と比較すれば、平均に多少実験値が低く、これは試験体の稜線部分の溶接状況により歪が残りその影響が表われたものと考えられる。

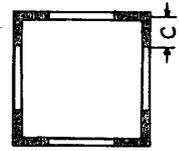
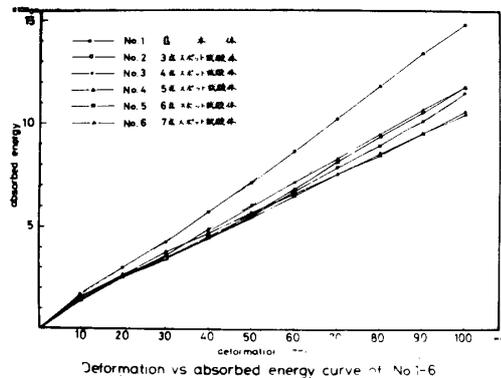
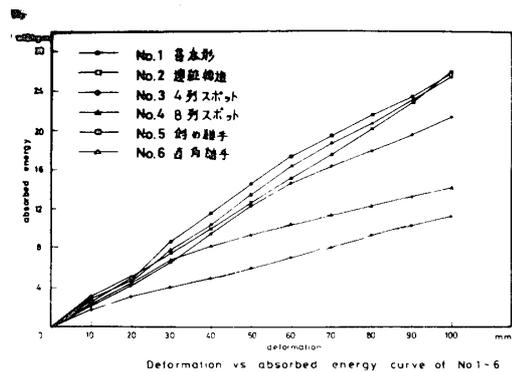


Fig-3

A部の吸収エネルギーについては、Fig-4に示す。これによれば基本形が一番吸収エネルギーが少なく、その他の形のもの

は継手の方向が荷重方向と平行が又これに近い場合の継手の種類による吸収エネルギーのちがいは大差ない。これはフランジ部及び、溶接部でのみだけの圧縮荷重を持ち、これに対する吸収エネルギーも大きくはなかつたものと思われ。B部の場合Fig-5の如くで、フランジ部分がなく、かつ上下の箱形がスポットのナゲで支えられている場合は溶接部のエネルギーに対する影響も少ないのに基本形よりも少ない。Fig-5によれば溶接量によりスポット部が剪断されることを受ければ吸収エネルギーは点数による影響はほとんどないと思われ。



即ち吸収エネルギーについては、フランジの有無、溶接部の影響が大きく、スポットの点数については大差はないことが判明された。

衝撃荷重については、スポットの点数によりスポット部が剪断される場合と、これがない場合とがあり、他、これとともなって吸収エネルギーはこれと異なる結果が表われるのであると考えられる。