

ドライブリベット工法とその耐力について

建設省建築研究所

主任研究員 工博 大崎 順彦

研究員 牧野 稔

§ 1 序

ドライブリベット工法というのは、薄鋼板の接合にあつて、あらかじめ孔をあけておかないで、所要位置にいわゆるドライブリベットという建設用釘打銃で、特別のリベット材料を用いて、火薬の爆発力によつてリベットしようとする。一種の打込によるコールドリベットと考えられるものである。

この工法は、特別の仮設を必要としない手軽さと、施工にそれ程の熟練さを要しない点など、使用場所によつては大いに利用価値があり、今後の発展が期待されている。研究開発を行つているのは、日本ドライブイット株式会社で4.3mm径のものが現在実用化されようとしている。ここでは建築研究所が依頼によつて実験を行つた結果の一部を報告し御参考に供する次第です。

§ 2 ドライブリベット工法の概要

現在ドライブリベットは主として、コンクリートに特殊鋼製の釘（一般にピンと呼んでいる）を打ち込むのに用いられているが、もともとは艦船の応急修理のとき鋼板を打付けるのが目的で生れたものだといわれており、厚い鋼材に薄い鋼板などを接合する場合には、ドライブイットを使用することができる。この場合のピンは、写真1に示すように固着されピンと板との周辺摩擦力で荷重に対抗している。

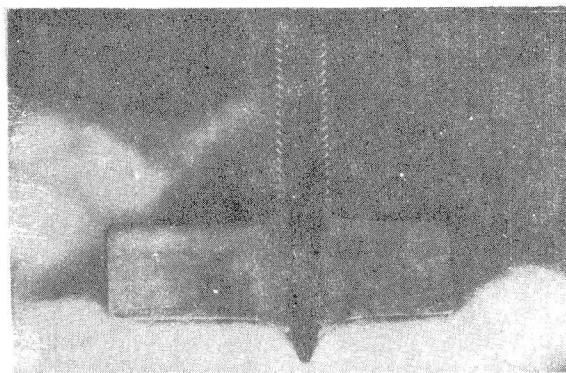


写真1 厚鋼板に打込まれたドライブピンの状況

ところが鋼材が薄くなると、この周辺摩擦力が不足し、簡単に抜けるようになる。ドライブリベットでは、これを克服するためにアタッチメントに当金をとりつけて、（写真2および第1図）鋼板を打抜いたとき、その後側を折り曲げるように工夫し、各種の荷重に耐えるようにした。写真3がその施工状況で、施工されたものをリベ

ツトの位置で切断し、研磨してエッチングしたものを示す。

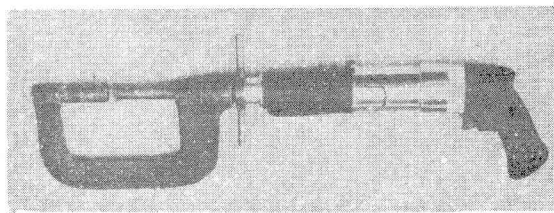
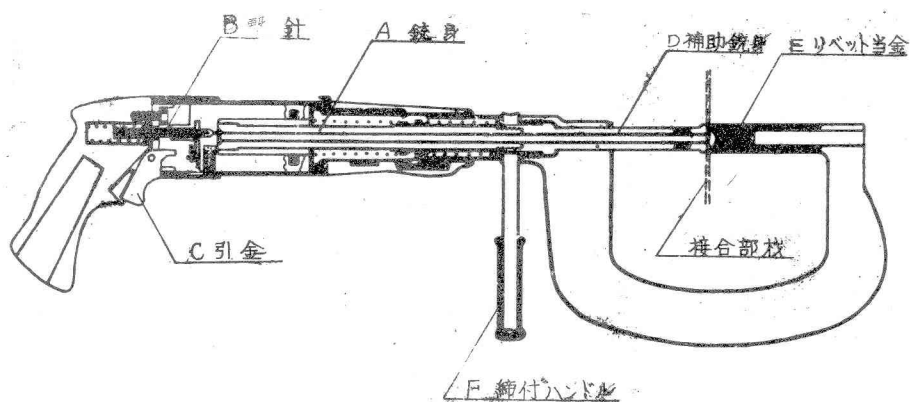


写真2 ドライブリベット用建設用釘打銃



第1図 試験体形状寸法

現在開発されているのは、4.3 mm径のものをP-5という種類の火薬のみで施工するもので、軟鋼の厚さ1 mm乃至4.5 mmのものを、合計の厚さ13 mmの程度まで施工できるようになっている。

施工方法は原則としてドライビットと同様で、当金をつけたドライブリベット用の釘打銃を用い、綴板厚より10 mm程度長いリベットを選定して施工すればよいが、なお安全確保のために、施工銃

については銃砲刀剣等所持取締令に定める規定に従い、使用に当つては、火薬取締法に基く手続を行うこともドライブレット同様に必要である。

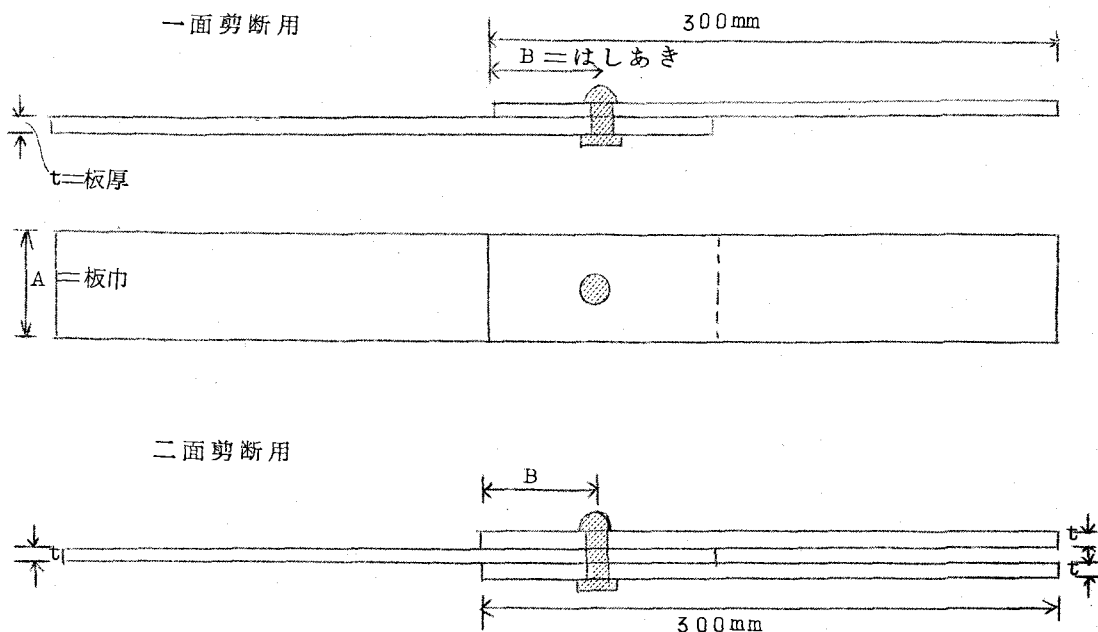
§ 3 ドライブレットの接合耐力について

(1) リベット素材の機械的性質

素材はクロムモリブデン鋼が主として用いられている。これは必ず熱処理で調質されるが、軸長が18mmのリベットと同一の熱処理を施した径が4.5mmの試験片の場合、引張強度は 136 Kg/mm 見掛けのせん断強度(全断面平均)は 83 Kg/mm^2 を示した。この鋼材は、引張試験では最大強度の85~90%附近までは至る増加がほぼ一定で、明瞭な降伏点を示さない弾性範囲の大きいものであつた。

(2) ドライブレットを一本用いたときのせん断耐力

軽量型鋼用の薄鋼板を組合せて作った。一面せん断および二面せん断の試験体(第2図)の試験結果のうち、板巾を錠径の10倍にとつた場合のものについて、はしあきと最大耐力および破壊原因の



第2図 試験体形状寸法

関係を、板の厚さ 1.6 2.3 3.2 および 4.5 mm のものについてまとめると、第3図~第6図となる。このときの使用鋼材の性質は表1に示すようになっていた。

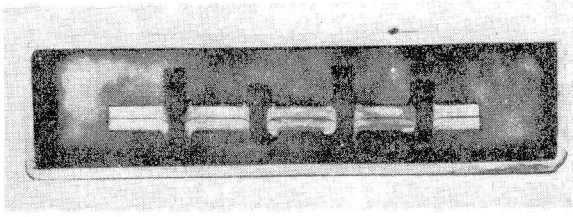
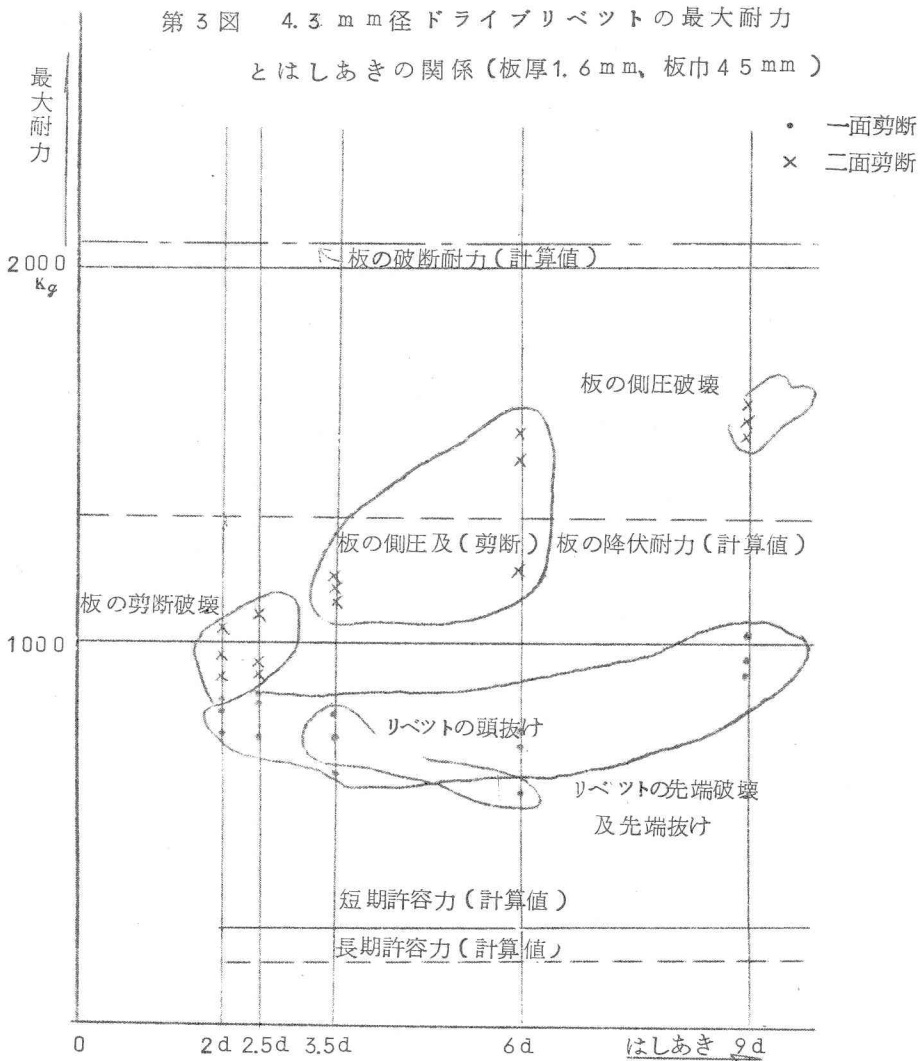
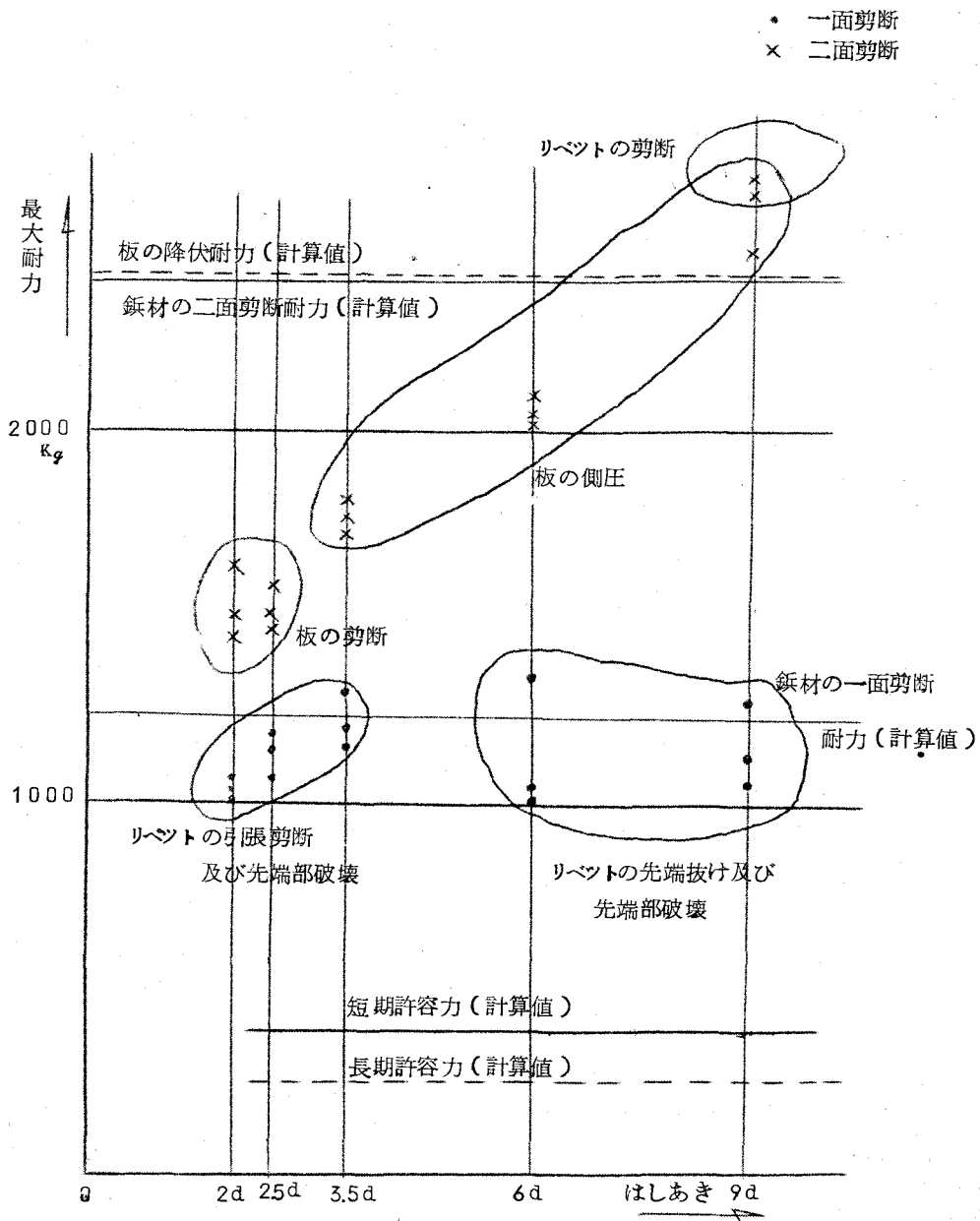


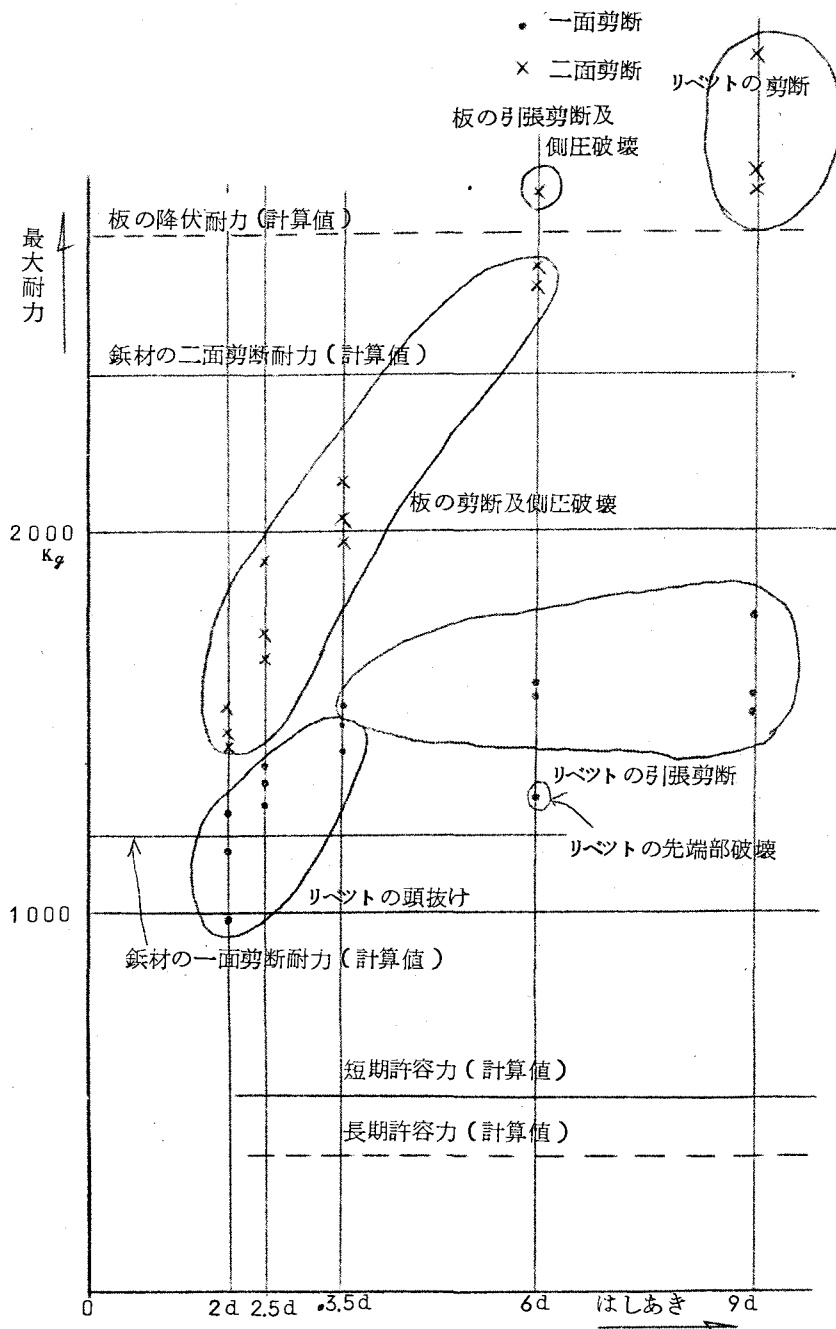
写真 3. 施工されたドライブリベットの断面



第4図 4.3mm径ドライブリベットの最大耐力と
はしあきの関係(板厚2.3mm、板巾45mm)



第5図 4.3mm径ドライブリベットの最大耐力と
はしあきの関係(板厚3.2mm、板巾4.5mm)



第 6 図 4.3mm 径ドライブリベットの最大耐力と
はしあぎの関係 (板厚 4.5mm、板巾 45mm)

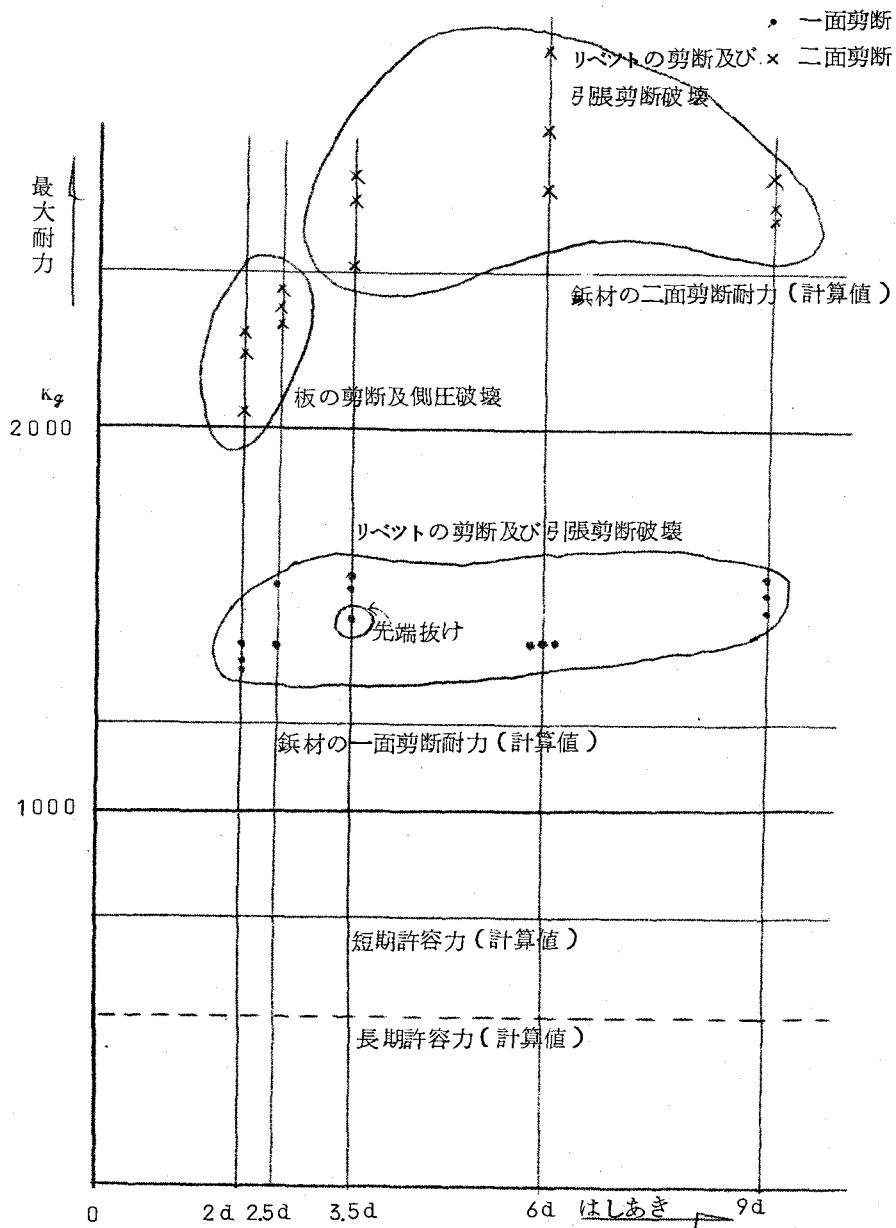


表 1 使用鋼材の引張試験結果

板厚 (mm)	降伏点 (Kg/mm^2)	引張強度 (Kg/mm^2)	伸び (%)	備 考
1.6	20.7	31.8	41	測定は 5号試験片 による。
2.3	25.3	36.9	45	
3.2	22.1	31.8	51	
4.5	23.8	35.9	46	

一般に、一面せん断試験では接手が偏心的に引張力を受けるため、荷重が大きくなり始めると同時に板が反り始め、頭側の板の方が拘束が少ないためよく曲がるようになる。そうしてリベットの靱性の大きいものは、リベットが引張せん断を受けて破壊するか。板の方が孔が側圧で拡がって、リベットの頭あるいは先端が抜けて耐力が尽き、リベットがややもろいと感じられるものは、終局耐力の附近で先端部が一部切損して抜けたりした。

二面せん断試験では、接手としては偏心がないが、板における力の伝達には偏心があり、幾分反り出すものが見られる。しかしながら一面せん断試験体に比して変形が少なく、リベットの先端部の破壊が原因で耐力の尽きるものは少ない。普通、はしあきの少ないものは、一枚の板の方がせん断や側圧で破壊し、板巾がせまく、へりあきの少ないものは、リベット位置で一枚の板の方が切断し、へりあき、はしあきが充分あり、板厚もおよそ2.3mm以上になると、リベットがせん断して耐力が尽きるようである。板厚が薄い場合には、板が側圧で損傷し、リベットがせん断するまでに至らなかった。耐力上よりは、へりあき、はしあき共5d以上とるのがよさそうである。

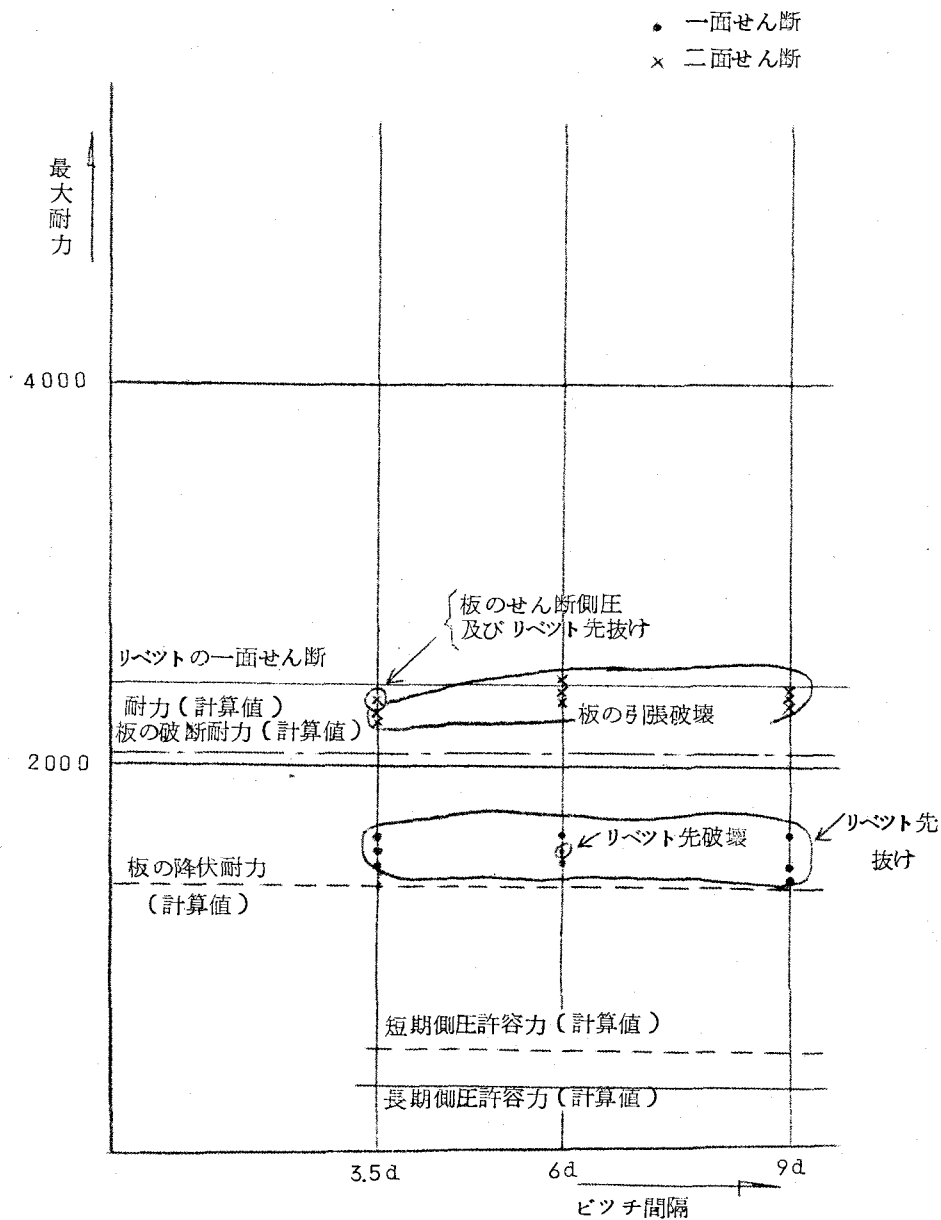
なお、接手位置を狭んだ検長20cmの伸びの測定では、板材の許容側圧力の値まではほぼ、直線的に変化し、低い荷重で変形が大きくなるおそれが見られなかった。

(3) ドライブリベットの2本用いたときのせん断耐力

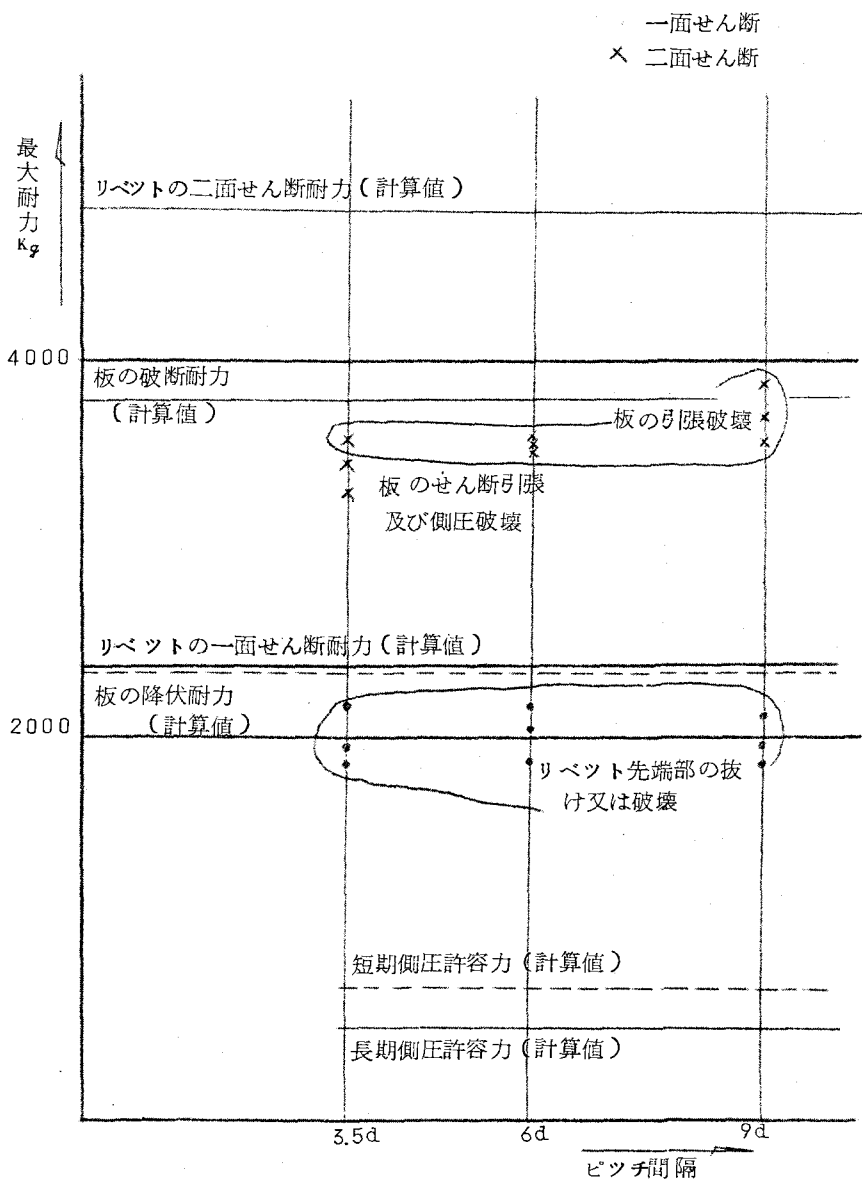
板巾を45mmにして、はしあきを6dにとり銚の中間の間隔を変化せしめた場合の試験結果を前と同じようにまとめたものを、第7図～第10図に示す。こゝにおける3.5dの間隔は、施工銃より制約される最小ピッチで、ピッチの差による耐力の変化は見認められなかった。破壊の状況は、リベット1本を用いたときと類似しており、耐力も略2倍となるようである。

(4) ねじ付のドライブリベットの引抜耐力 リベットの頭側にねじをつけたものも同様に施工することができる。これは軽通型鋼などに物体を吊り下げるときに利用できるが、この引抜耐力については、5cm角の鋼板にねじ付のリベットを打込んだ試験片を作り、これを円形の孔をもつた金具で抑えて、ねじの方向から引抜いて、その抵抗力を求める実験を行つた。この結果を第11図に示すが、リベットの先端成形部が直接荷重を受けることになるので、実験結果にかなりのばらつきがある。しかも一般に軽通型鋼は局部的に変形しやすいものなので、この点も使用にあたり注意が必要であろう。また、主要構造部に

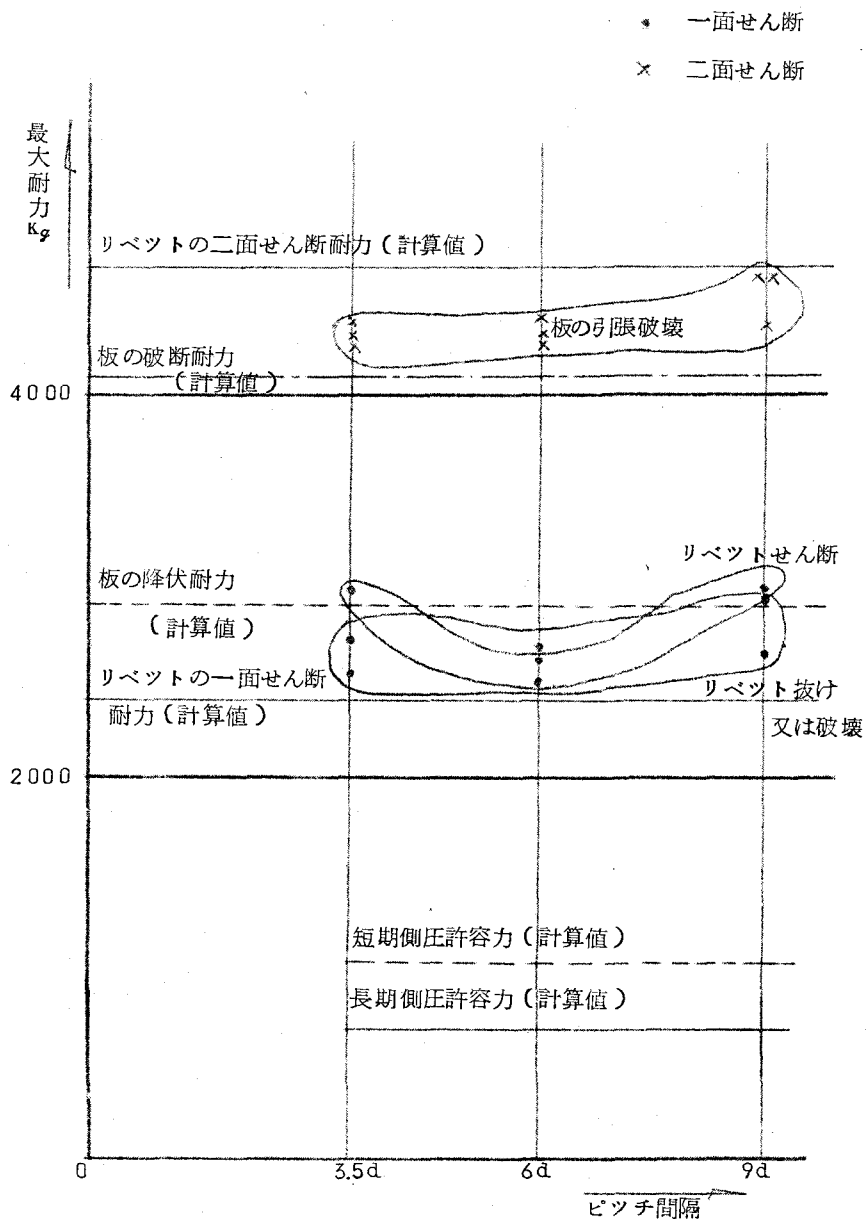
第7図 ドライブリベットを2本用いた場合のリベットの
間隔と最大耐力の関係（板厚1.6mm、板巾45mm、ば
しあき6d）



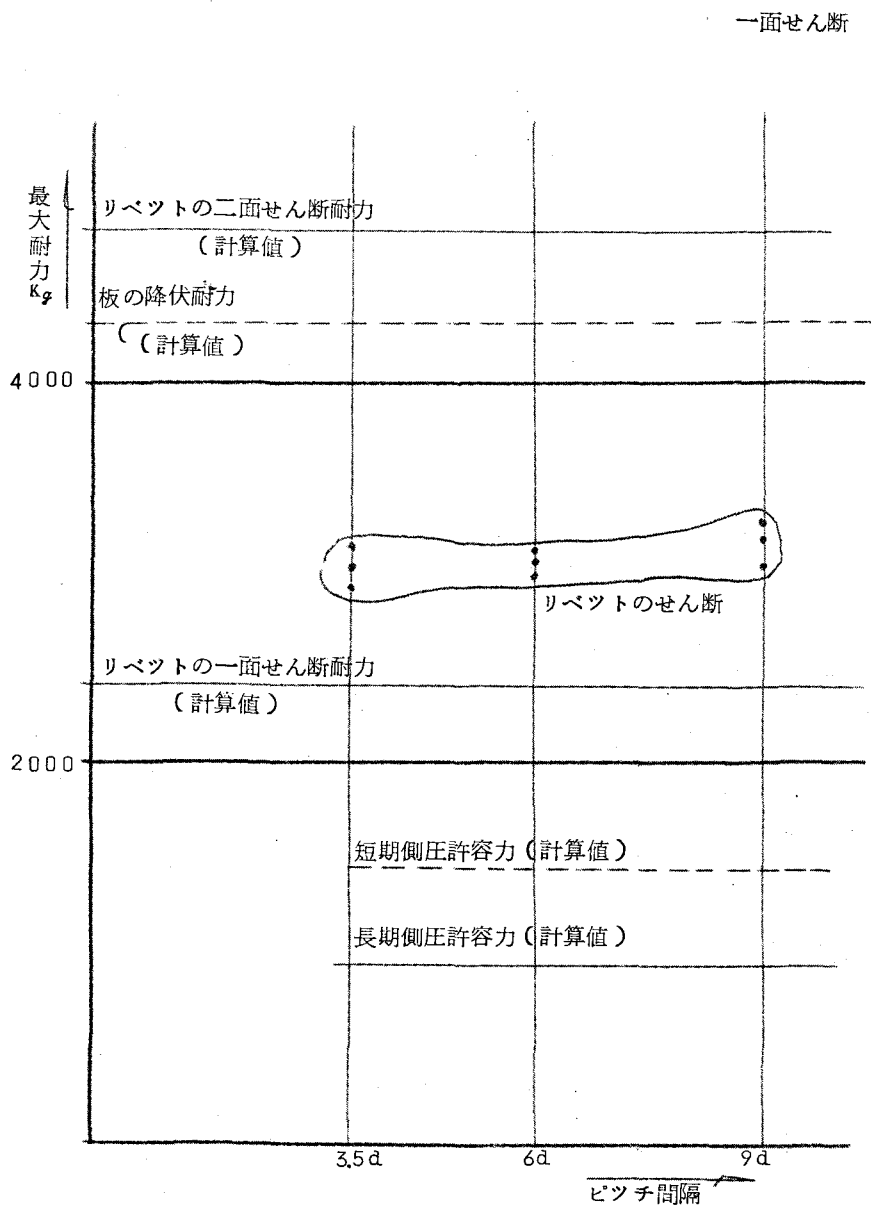
第 8 図 ドライブリベットを 2 本用いた場合のリベットの
間隔と最大耐力の関係 (板厚 2.3 mm、板巾 45 mm、は
しあき 6 d)



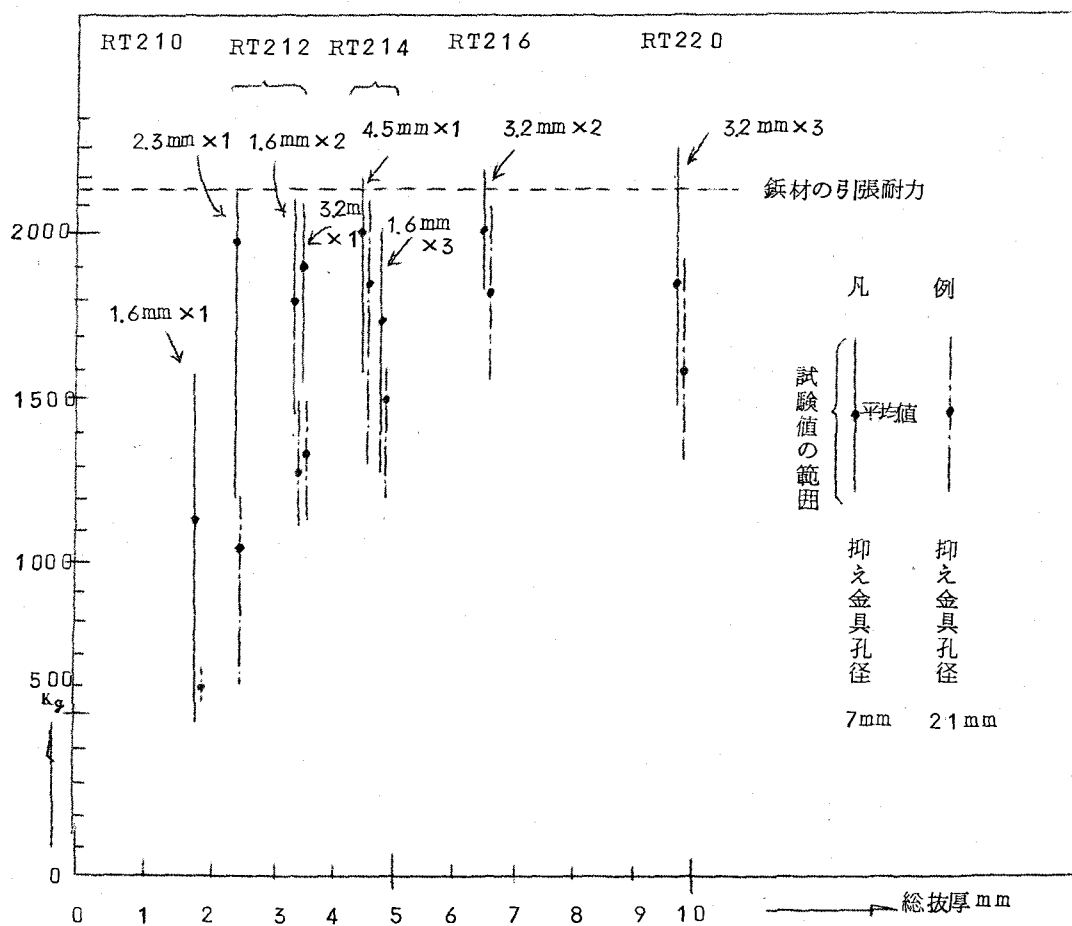
第9図 ドライブリベットを2本用いた場合のリベットの
間隔と最大耐力の関係（板厚3.2mm、板巾45mm、
はしあき6d）



第10図 ドライブリベットを2本用いた場合のリベットの
間隔と最大耐力の関係（板厚4.5mm、板巾mm、はしあ
き6d）



第 1 1 図 総板厚と引抜強さの関係



この種の引張用リベットを使用することは、さけた方がよいと思われる。

§4. む す び

現在なお、軽量型鋼での接手について、実験を継続していて、実験の途中であるが、これまでの実験結果では、このリベットは一種の冷間リベットとして取扱うことができ、従来の計算規準に従つて使用すれば耐力的にも充分信頼できそうである。

なお、現在の4.3 mm径のものに対しても綴板厚が厚くなつた場合に改善の余地があり、その他の径のものは、まだ開発途上であるが、この工法は施工的に幾多の特徴があり、今後の発展を大いに期待するものである。 (以 上)