

図2 麻擦面用薬剤塗布の場合のすべり係数

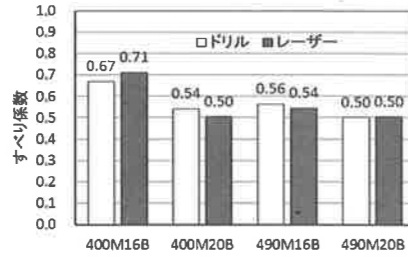


図1 ショットブラスト処理の場合のすべり係数

②孔あけ加工の違いによる正味断面部の引張耐力への影響

正味断面部の引張耐力は、前述のC試験体について、すべり発生から引張破断するまで連続して載荷し確認した。破断形式は、D40

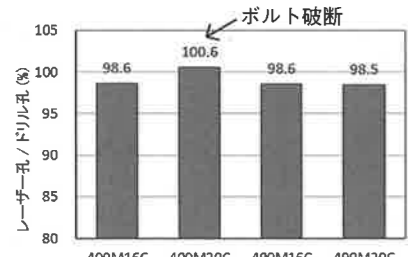


図3 正味断面部の引張破断耐力比

表2 孔あけ加工の違いによるはし抜け破断耐力に関する試験体

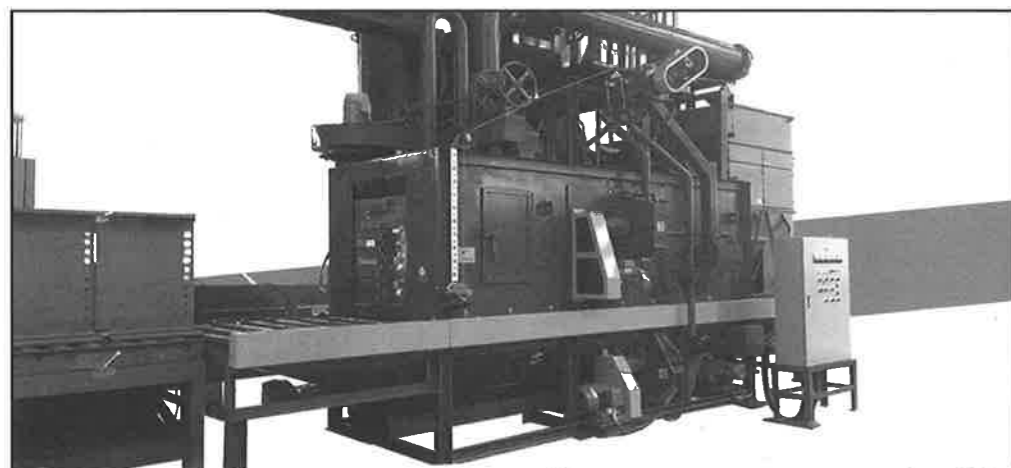
鋼材種	試験体名	孔加工方法	略称	使用ボルト	中板 (mm)	側板 (mm)
SN400B	D400BM20C	ドリル	D	M20 S10T	16	9
	L400BM20C90	レーザー	L90			
	L400BM20C67.5	レーザー	L67.5			
	L400BM20C45	レーザー	L45			
	L400BM20C22.5	レーザー	L22.5			

③孔あけ加工の違いによるはし抜け破断耐力への影響

孔あけ加工の違いによるはし抜け破断耐力に関する試験体一覧を表2に示す。

試験体の形状は中板を両側から側板で挟みこんだ2面せん断継ぎ手とし、はし抜け破断するように中板のはしあき寸法を設定した。板厚は、中板16mm、側板9mmとした。

ドリル加工の試験体1ケースと、レーザー加工のレーザー切断開始位置によるはし抜け破断への影響を確認するため、レーザー切断開始位置を加工方向と90度、67.5度、45度、22.5度とした4ケース、合計5ケースを準備した。各ケース3体ずつの実験を行った。鋼材種はSN400Bと



### ショットブラストの寿海工業

標準はH1000、それ以上のオーダ仕様もお任せください  
 全て穴ショット制御付き、ローラーピッチ198mmで小製品も加工可能

### 寿海工業株式会社

〒581-0041 大阪府八尾市木ノ本3丁目6-3  
 TEL 072-991-7143  
 FAX 072-995-1077  
 kotobuki@kra.biglobe.ne.jp

### 中部地区代理店 (株)水澤機械商事

〒443-0038 愛知県蒲郡市捨石町浜85-6  
 TEL 0533-68-1125  
 T\_mizusawa@mkinfo.co.jp

### 寄稿

## 高力ボルト摩擦接合と孔あけ加工方法の違いに関する研究

広島工業大学 工学部建築工学科 教授 清水 斉



現在、鋼材の切断はせん断切断、ガス切断、プラズマ切断、レーザー切断などの方法がある。なかでもレーザー切断は加工精度が高

く、輪郭切断のほかに、孔あけ加工も可能であり、レーザー切断によるボルト孔あけ加工は実用の域に達してきていると鉄骨工事技術指針・工場製作編に記載されている。

しかし、高力ボルト用孔あけ加工は、建築工事標準仕様書JASS6に「ドリルあけとする」とされている。そのため、鋼材のレーザー切断と高力ボルト用孔あけ加工は別々の工程で行われることが一般的で、切断後の鋼材の移動や移動後のドリル加工のための鋼材のセット手間等が発生している。建築労働人口減少のなかで作業の省力化が求められており、高力ボルト用孔あけ加工へのレーザー採用の要望が高まっている。

レーザーによる孔あけの特徴として、孔あけ開始位置に溶損ノッチ(写真1)

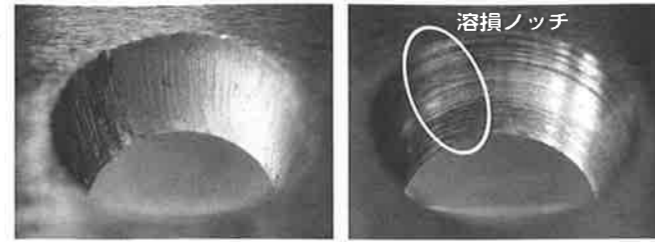


写真1 ドリル孔とレーザー加工孔

高力ボルト用孔あけ加工としてレーザーを用いた実験の報告は、市川ら(1)、辻岡ら(3)、岩崎ら(4)によって、これまでに幾つか行われている。しかし、高力ボルト用孔あけ加工へのレーザーの採用は進んでいないのが現状である。その一因は、高力ボルト摩擦接合に用いる鋼材種や摩擦面処理の多様さにより、実務の設計仕様に合致した実験データ数が少ないため、設計監理者がJASS6と異なる仕様の採用に踏み切れない

鋼材種	試験体名	孔加工方法	使用ボルト	中板 (mm)	側板 (mm)
SN400B	D400M16B	ドリル	F10T S10T	19	12
	D400M16C	レーザー	F10T S10T		
	L400M16C	レーザー	F10T S10T		
	D400M20B	ドリル	F10T S10T		
	L400M20C	レーザー	F10T S10T		
SN490B	D490M16B	ドリル	F10T S10T	16	9
	D490M16C	レーザー	F10T S10T		
	L490M16C	レーザー	F10T S10T		
	D490M20B	ドリル	F10T S10T		
	L490M20C	レーザー	F10T S10T		

表1 孔あけ加工の違いによるすべり係数及び正味断面部引張耐力に関する試験

のが実状と思われる。そこで、鉄骨製作会社が、元請けや設計管理者に高力ボルト用孔あけ加工へのレーザー採用の提案を行えるように、実務の設計仕様を想定し、高力ボルト摩擦接合の実験を行った。以降に、前述した課題①から③と、④レーザー照射側よりも照射反対側の孔径広がる傾向について、2013年から2015年に実施した実験の内容と結果を要約して紹介する。これらの実験は、建築学会中国支部の下部組織である鉄骨製作部会を中心に、広島県鉄構工業会の協力を得て行ったものである。



写真2 すべり試験状況

### ①孔あけ加工の違いによるすべり係数への影響

孔あけ加工の違いによるすべり係数に関する試験体一覧を表1に示す。試験体の形状は中板を両側から側板で挟みこんだ2面せん断

継ぎ手とした。写真2に試験の状況を示す。鋼材種はSN400B、SN490Bとした。高力ボルトはF10T、S10Tとし、ボルト径はM16、M20を使用した。合計16ケースで、各ケース3体ずつの実験を行った。板厚は、現在のレーザー加工の実用域と判断した22mm以下を対象とした。また、孔あけ加工に用いるレーザー加工装置は、板厚16mm以下はレーザー出力容量4kw、板厚19mm以上はレーザー出力容量6kwを使用した。レ

### ハイテンボルト摩擦接合面さび発生法のバイオニア

☆ 迅速、確実で驚異的な電解式さび発生法  
 ☆ 濃縮型で経済的な塗布式さび発生液

“NEO μメーカーP”(電源器)  
 “シュンパツ45”(電解液)  
 夏冬、裏表、上下を問わず、μが0.7以上のさびが均一発生

薄めて使う “μロックA”  
 従来の“ヒットロックB”と同じ発明者が、その問題点や欠点を解消した傑作品揃いです。

“NEO μメーカーP”による電解発錆処理 詳細技術資料をご請求ください。

クリエイティブセンター  
 〒738-0039 広島県廿日市市宮内工業団地1-10  
 技術問合せ: ☎0120-304-243  
 ホームページ: http://www.chemical-y.co.jp  
 Eメール: h@chemical-y.co.jp