



耐候性鋼材の橋梁への適用に関する 共同研究報告書（Ⅶ）

— 耐候性高力ボルトの暴露試験 —

昭和63年 1 月

建設省土木研究所
(社)鋼材倶楽部
(社)日本橋梁建設協会

Copyright © (1988) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する 共同研究報告書（Ⅶ）

— 耐候性高力ボルトの暴露試験 —

建設省土木研究所
（社）鋼材倶楽部
（社）日本橋梁建設協会

要 旨

耐候性鋼材は、橋梁に適切に用いることによって初期投資、維持管理の両面で経済性に富むことが知られているが、その適用方法についてはまだ明確にされていない。本共同研究はこれらの点を明らかにして、耐候性鋼材を橋梁に適用するための設計・施工要領を作成することを目的としており、長期的な全国暴露試験を含む各種検討を昭和56年度より11カ年間の計画で実施している。本報告書は、その共同研究の一環として実施する耐候性高力ボルト暴露試験の概要をとりまとめたものである。

キーワード：橋梁、耐候性鋼材、耐候性高力ボルト、暴露試験

ま え が き

橋梁上部構造に耐候性鋼材を裸使用した場合、将来にわたって塗装を必要としないため、大幅な経済性を期待できる。耐候性鋼材を裸使用できるための条件は、鋼材表面に安定さびが生じることであるが、現時点では、どのような環境下で耐候性鋼材に安定さびが生じるか必ずしも明確ではない。このことが、耐候性鋼材の橋梁への普及の障害となっているのが実情である。

このため、建設省土木研究所、(社)日本橋梁建設協会、(社)鋼材倶楽部は、耐候性鋼材の橋梁での適用基準を明らかにすべく、長期的な共同研究を実施することとした。56年度は、まず、耐候性鋼材の全国的な適用基準を明らかにするため、一般試験片による暴露試験を全国41ヶ所で開始した。57年度には、一般試験片の暴露地点の環境調査、暴露1年目の一般試験片の回収・分析を行うとともに、溶接部の耐候性確認のための溶接継手試験片の暴露（全国10ヶ所）、立体構造である橋梁の部位ごとの耐候性確認のための大型試験体の暴露試験（信濃川に沿った3ヶ所）を開始した。昭和58年度には、大型試験体の第1回（暴露1年目）の外観観察を行った。昭和59年度には、暴露3年目の一般試験片の回収・分析を実施するとともに、耐候性高力ボルトの暴露試験を開始した。

本報告は、昭和59年度から開始された耐候性高力ボルトの暴露試験についてとりまとめたものである。

建設省 土木研究所
(社) 日本橋梁建設協会
(社) 鋼材倶楽部

目 次

まえがき

1. 耐候性高力ボルトの橋梁への適用上の問題点	1
2. 調査目的	1
3. 暴露地点	2
4. 暴露試験	5
5. 調査計画	16
あとがき	18
付属資料ー 1 ボルト径測定結果	21
付属資料ー 2 耐候性高力ボルト暴露試験, 供試体等製作図	59

1. 耐候性高力ボルトの橋梁への適用上の問題点

耐候性高力ボルトおよびそれを使用した摩擦接合継手について、次のような問題点があると考えられる。

(1) 耐候性高力ボルトの化学成分および耐候性について

耐候性高力ボルトは、現在統一された化学成分規定がないため、各社各様の化学成分で製作、市販されているのが現状である。また、各社規格により十分な耐候性を有しているかどうかの実験的検証例も少ないため市販品の使用に不安がある。

(2) 耐候性高力ボルトの継手内部での耐候性について

耐候性高力ボルトが、大気暴露試験において十分な耐候性を有していたとしても、継手内部のボルトがおかれている環境を考える時、その安全性について次の2つの議論が生じる。

- (a) 構造物の継手は、板厚の公差以上に目違いによる肌すきが大きい。したがって、ボルト穴には雨水が入り込む状態にある。初期状態では、耐候性鋼材も腐食するため、ボルト穴はしだいに初期さびにより充填されてくる。その場合、ボルトは湿潤状態にあるさびに囲まれることになり、継手の肌すきからの酸素の供給を受けて、腐食のみが進行し、ボルトに安定さびが生じない恐れがある。
- (b) 鋼材の腐食には、酸素が不可欠である。したがって、ボルト孔が初期さびで十分に閉ざされれば、酸素の供給はほとんどないと考えられる。このため、仮にボルト孔に雨水が滞水し、耐候性高力ボルトに安定さびが生じなかったとしても、腐食量そのものが著しく低下するのであるから、ボルトの耐候性には問題がないはずである。

(3) 接合面の耐候性について

摩擦接合継手の接合面も雨水等の浸透により湿潤状態になると思われ、接合面の耐候性に不安がある。

(4) 継手のすべり耐力について

継手のすべり耐力については、次のような問題点があると思われる。

- (a) 耐候性高力ボルトは、安定さびを生じるまでに、ボルト、ナット、座金などが少しではあるが腐食する。したがって、ボルト軸力は低下する傾向にあり、その低下量がすべり耐力に与える影響がどの程度であるか明らかにされていない。
- (b) 耐候性高力ボルトと同様に、継手の接合面もある程度腐食すると考えられるが、接合面の腐食がすべり耐力に与える影響がどの程度であるか明らかにされていない。

2. 調査目的

耐候性高力ボルトに関する諸問題を解決するため、市販6社の製品の暴露試験を行うことにした。この暴露試験は以下の項目を調査するために行うものである。

- (1) 環境条件のちがいによる耐候性高力ボルトの耐候性の確認
- (2) 継手内部（ボルトと接合面）の耐候性の確認
- (3) ボルトや接合面の腐食がすべり耐力に与える影響の確認

この暴露試験では、6社の耐候性高力ボルトを使用しており、本文中では、A社からF社の略称でボルトの種類を区別することにした。略称と正式な社名の対応表を表-1に示す。

表-1 正式な社名と略称との対応表

略 称	正 式 社 名
A 社	三 星 産 業
B 社	日 鉄 ボ ル テ ン
C 社	神 鋼 ボ ル ト
D 社	住 金 精 圧
E 社	日本ファスナー工業
F 社	滝上精機工業

3. 暴露地点

昭和57年度に行われた暴露1年目の一般試験片の重量分析結果、外観観察結果および暴露地点の環境調査結果から次のことがわかっている。

- (1) 海岸環境における平均腐食速度は他の環境よりも大きい。

（表-2 参照）

- (2) 飛来塩分量と鋼材の初期腐食量との間に強い相関がある。

（図-1 参照）

- (3) 亜硫酸ガス量と鋼材の初期腐食量との間に有意な相関がみられない。（図-2 参照）

表-2 環境ごとの耐候性鋼材の平均腐食速度

環 境	平均腐食速度
海岸地帯	0.080 mm/year
工業地帯	0.015 mm/year
都市環境	0.016 mm/year
山岳地帯	0.009 mm/year
田園地帯	0.012 mm/year

（註）化学成分は JIS 中央値

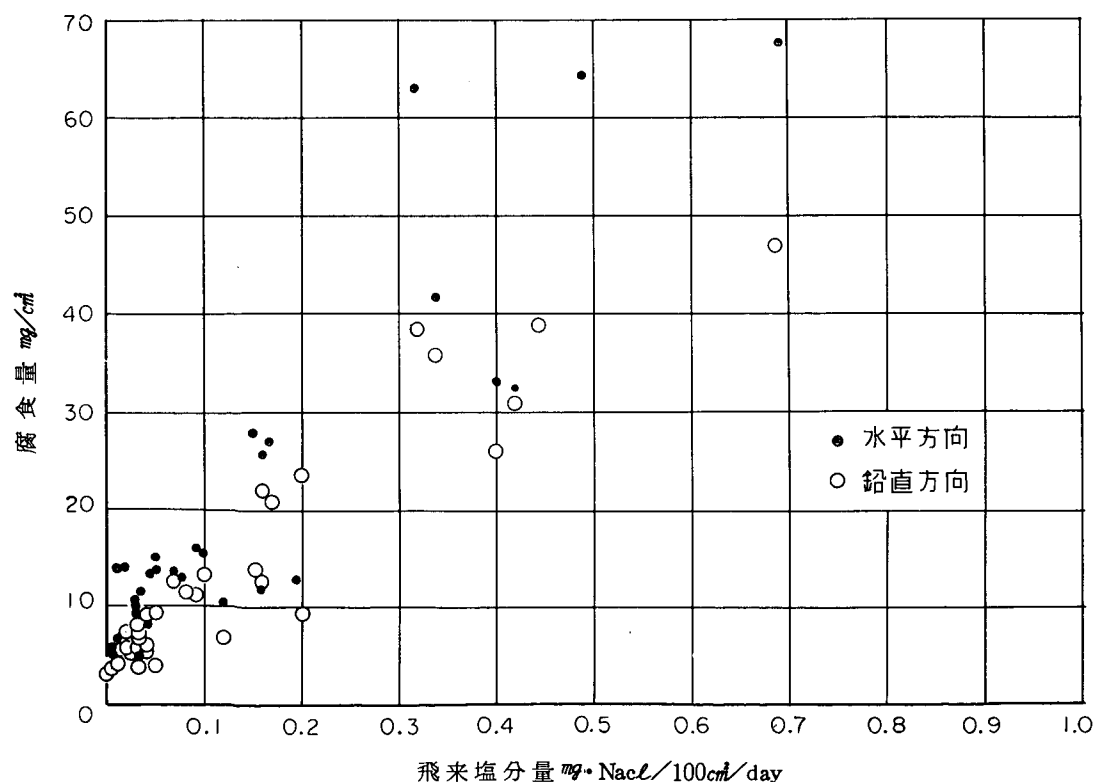


図-1 飛来塩分量と鋼材の腐食量の関係

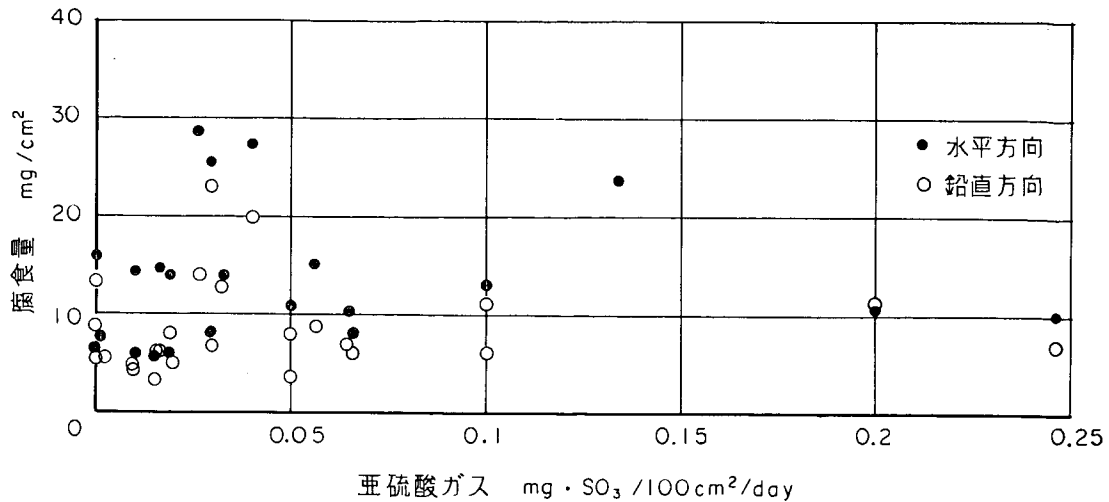


図-2 亜硫酸ガス量と鋼材の腐食量の関係

(4) 海岸環境に暴露された試験片の一部では既にさびの層状剥離が生じており、将来的にもさび安定化が困難であることが予想される。

(5) 山岳、田園環境に暴露された試験片の多くは、腐食量も小さく、試験片表面のさびもきめ細かいことから、将来的にもさび安定化が期待できる。

以上の調査結果から、耐候性鋼板の場合、海岸環境ではさび安定化が比較的困難である事から時間とともに腐食量が増加して行き、山岳、田園等の良好な環境ではさび安定化によって時間とともに腐食量が漸減して行き、ついには腐食の進行が止まることが予想される。

一方、耐候性高力ボルトのボルト孔内部での耐候性は、ボルト孔内部の初期さびの充填状況によって大きく異なると思われる。すなわち、海岸環境では、初期腐食量は大いものの、早い時期にボルト孔内部にさびが充填され、以後、酸素の供給が遮断され、ボルト軸部の腐食の進行が止まる可能性がある。一方、山岳、田園環境では、初期腐食量が小さいため、ボルト孔はなかなかさびで充填されないと思わ

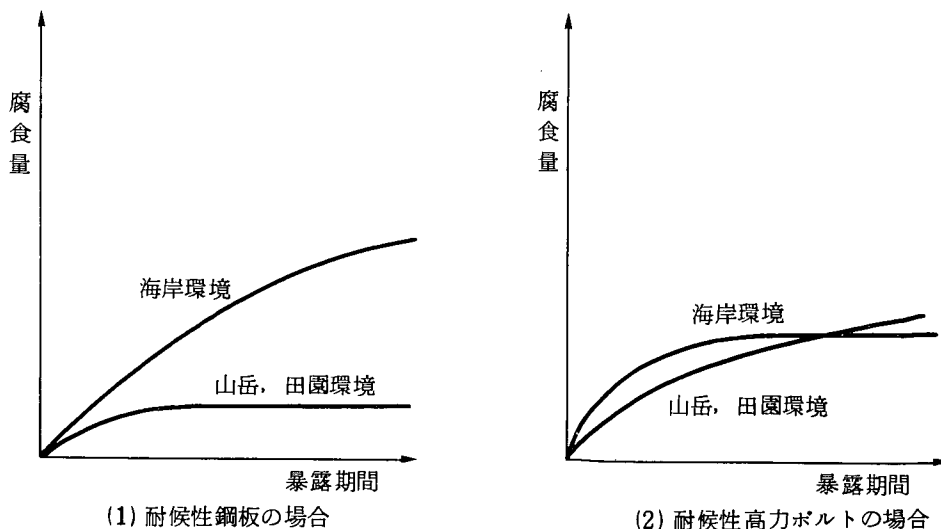


図-3 耐候性鋼板と耐候性高力ボルトの腐食量の模式図

れる。このため、酸素の供給は遮断されず、しかも雨水等の浸透により、ボルト内部は湿潤状態のさびに囲まれることになり、ボルト軸部のさび安定化が困難になる可能性がある。すなわち、耐候性高力ボルトの軸部の環境条件の差異による耐候性は、鋼板の場合とは、逆になる可能性がある（図－3参照）。

以上のような現象が実際に起こり得るのかどうか検証するため、飛来塩分量の多い海岸環境と飛来塩分量も亜硫酸ガスの影響も少ない田園環境の2箇所で暴露試験を行うことにした。海岸環境の暴露地点として、新潟市内にある信濃川下流工事事務所 関屋出張所（海岸から400 m）、田園地帯の暴露地点として茨城県筑波にある土木研究所構内の南横断4－2号橋を選定した。

4. 暴露試験

4-1 供試体

供試体は、耐候性鋼板（SMA50W）と耐候性高力ボルト（F10TW, M22）を用いて、継手の部分模型として製作した。

(1) 母材

供試体の形状を図-4に示す。供試体はA～Cまでの3種類あり、それぞれ、次のようなねらいをもって製作されたものである。

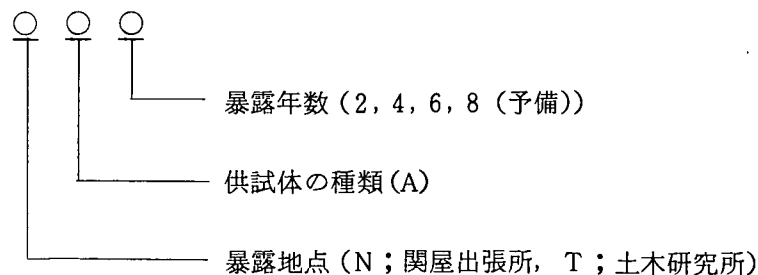
供試体A；現在市販されている6社の耐候性高力ボルトを締付軸力導入下で暴露するもので、暴露前に各ボルトの軸径を測定しておき、暴露後2, 4, 6年後のボルト径の減少量を追跡調査することによって、環境条件と化学成分の違いによる耐候性の確認を行うものである。

供試体B；継手の肌すきからの雨水の浸透が、ボルトと継手の接合面の耐候性に与える影響を調査するためのもので、板厚2mmのスペーサーをはさんで、人工的に接合面に肌すきを生じさせたものである。ここでは市販品の代表としてA社の耐候性高力ボルトを用いた。接合面の肌すきの程度は、同じスペーサーを使用しても連結の板厚によって異なることが予想されるので、板厚9mm, 22mmの2種類の肌すきありの供試体を製作した。これらの供試体と、肌すきなしの供試体（板厚9mm）のボルト軸部および接合面の耐候性を比較検討するものである。

供試体C；市販品の代表としてA社の耐候性高力ボルトを用いて、肌すきのあり、なしによるボルトや接合面の腐食がすべり耐力に与える影響を調査するためのものである。

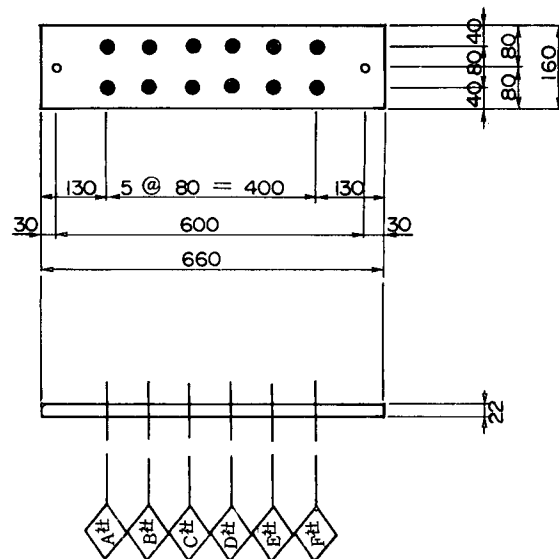
なお、供試体の暴露年数、種類、暴露条件が判るように供試体の母材には供試体番号をペイントで記入した。

供試体Aは3けたの英数字で供試体番号が記入しており、各けたの意味は次のとおりである。

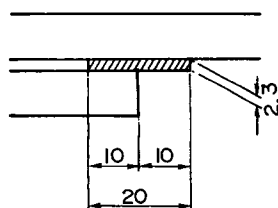


供試体 A $\Sigma = 8$

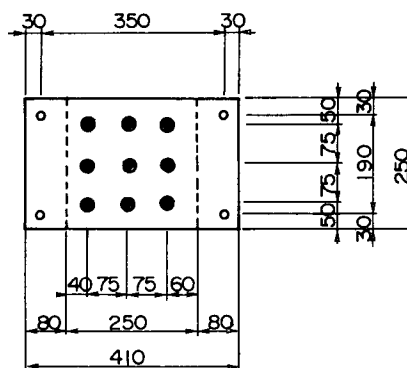
(ボルト暴露用)



"a"部詳細



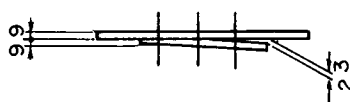
供試体 B (腐食状況確認用)



(B-1) $t = 9$ (肌すき無し) $\Sigma = 32$



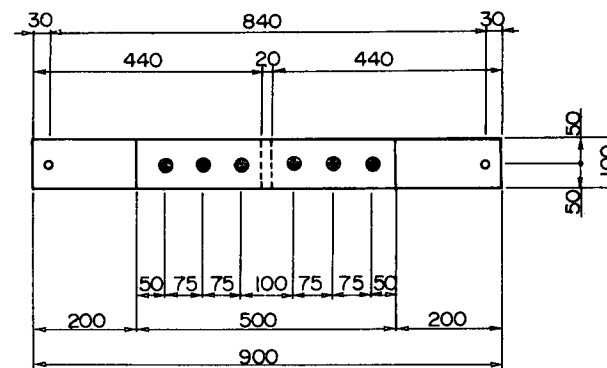
(B-2) $t = 9$ (肌すき有り) $\Sigma = 32$



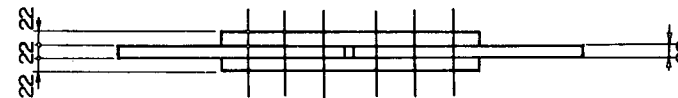
(B-3) $t = 22$ (肌すき有り) $\Sigma = 32$



供試体 C (すべり耐力確認用)



(C-1) 肌すき無し $\Sigma = 18$



(C-2) 肌すき有り $\Sigma = 18$

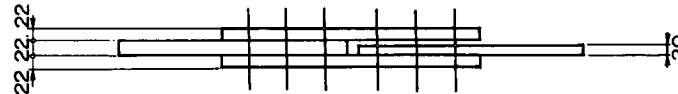
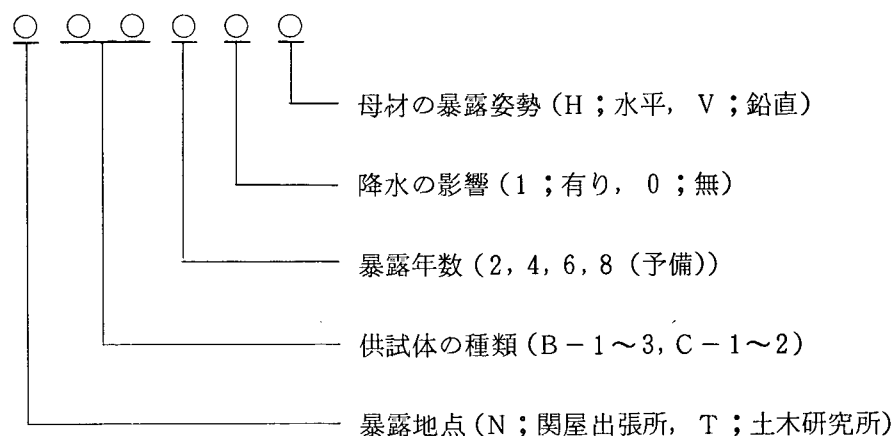


図-4 供試体の形状

供試体 B, C には, 6 けたの英数字で供試体番号が記入してあり, 各けたの意味は次のとおりである。



(2) ボルト

供試体 A, B に使用するボルトは, 締めつけ前にボルト径の測定をノギスを用いて行った。ボルト径の測定位置を図-5 に示す。

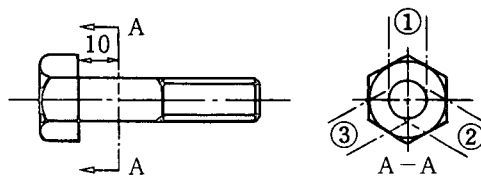


図-5 ボルト径の測定位置

ボルト径の測定結果と各ボルトの対応をとるためにボルト番号を定めた。

ボルト番号は, (供試体番号)+(ボルトの位置をあらわす 1 けたの数字) であらわすことにした。各供試体におけるボルト番号とボルトの位置関係は図-6

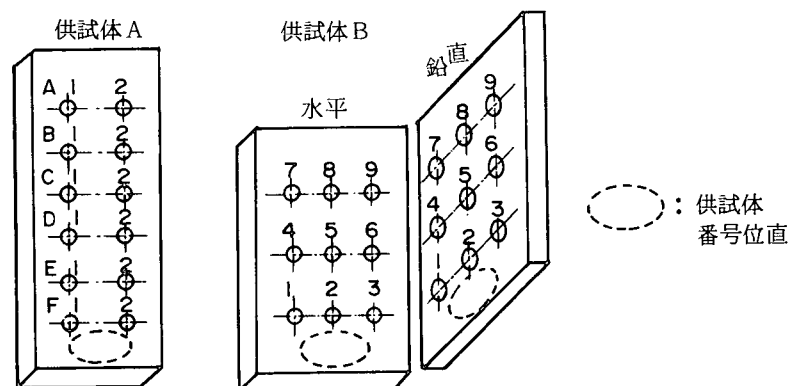


図-6 ボルト番号とボルトの位置関係

のとおりである。

なお, ボルト径の測定結果については, 付属資料-1 を参照されたい。また, 各供試体に使用したボルト長さの対応表を表-3 に示す。

供試体 A, B のボルトの締めつけは, 電動ナットランナーによるトルク法にて行った。電動ナットランナーは, 使用前に軸力計を用いて十分な検定を行った。供試体 C はすべり耐力試験用なので, ボルト頭部にゲージを貼り付けて軸力管理を厳密に行った。すなわち, 軸力計を用いて各ボルトの所定軸力導入時のひずみ値を記録した後, 各ボルトを供試体にセットし, 所定軸力導入時のひずみ値が検出されるまで締めつけた。なお, ボルトの導入軸力は, 各供試体とも設計ボルト軸力の 10% 増しの 22.5 ton を目標に行った。

表－3 各供試体に使用したボルトの長さ

供試体の種類 ボルト 長さ(mm)	A	B			C	
		B-1	B-2	B-3	C-1	C-2
60	—	○	○	—	—	—
65	○	—	—	—	—	—
85	—	—	—	○	—	—
105	—	—	—	—	—	○
110	—	—	—	—	○	○

(注) 表中のボルト長さは首下長さである。

4－2 暴露方法

供試体A～Cの暴露方法は次のとおりである。

供試体A；耐候性高力ボルトの環境条件と化学成分のちがいのみによる耐候性の確認を行うために、雨水のかからない条件で暴露することにした。また、雨水のかからない条件で暴露するため、暴露姿勢による影響は少ないと判断し、母材が水平になる条件でのみ試験することにした。

供試体B；環境条件の他に継手の肌すきの影響によるボルトや接合面の耐候性に着目しているため、鉛直、水平の2つの暴露姿勢でしかも、雨水の影響のある場合とない場合に分けて試験を行うことにした。

供試体C；継手の強度、すなわち、ボルト軸力と接合面のすべり係数の変動という比較的定量的な項目に着目しているため、ひとつの環境条件での試験結果で十分と判断し、土木研究所内でのみ暴露試験を行うことにした。ただし、暴露姿勢や雨水の影響の有無によるすべり耐力の変動については継手の肌すきの影響も含めて調査することにした。

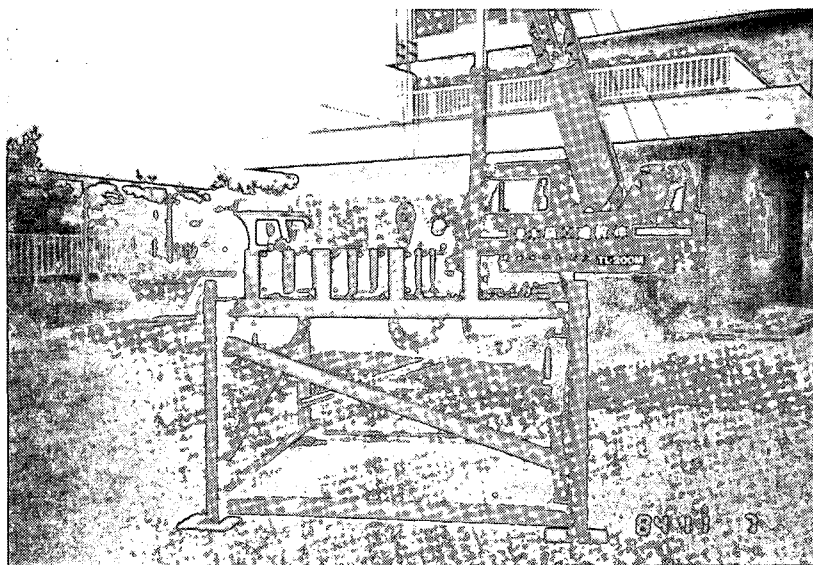
この中で、雨水のかからない条件で暴露を行う供試体AおよびB、Cの一部については、土木研究所内で暴露する場合は、南横断4－2号橋の外げたと内げたの下フランジ間に、関屋出張所内で暴露する場合は屋根つきの架台に供試体をセットした。

供試体は、専用の取付架台を別途製作し、その架台にボルト止めした。この供試体を架台にセットするためのボルトにはすべて溶接亜鉛メッキによる防錆処理を施した。供試体の暴露状況を写真－1～8に示す。また、各供試体の取付位置の一覧図を図－7～8に示す。なお、供試体の暴露架台等の詳細については、付属資料－2の供試体等製作図を参照されたい。

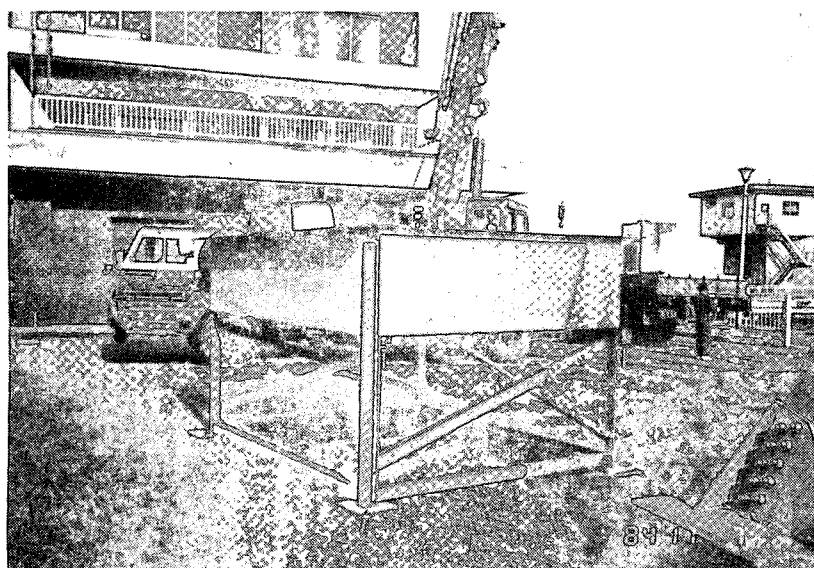
以上、供試体の実験目的と暴露条件等をまとめると表－4のようになる。

表－４ 供試体の暴露条件等の総括表

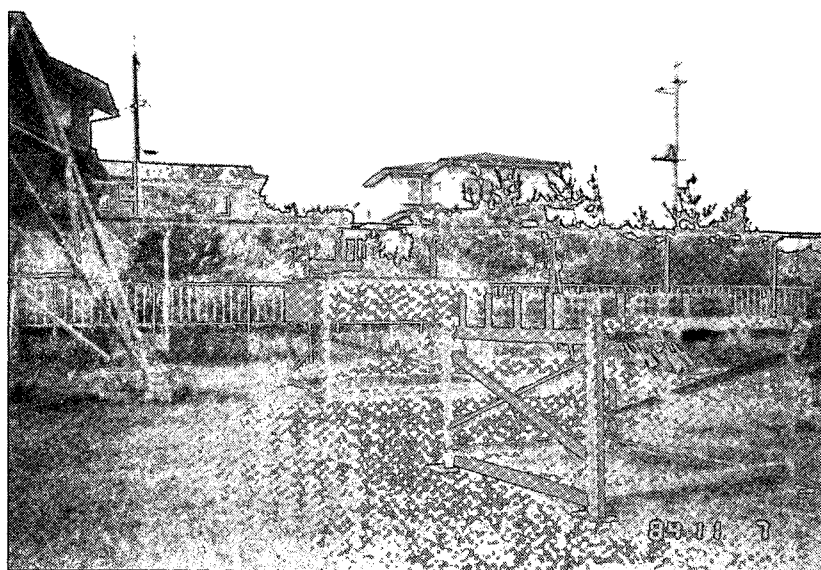
試験目的による 暴露方法による 分類		A (ボルト暴露用)	B (腐食状況確認用)			C (すべり耐力確認用)		合 計 員 数	備 考
			B-1	B-2	B-3	C-1	C-2		
供試体板厚及び肌すきの有無		t=22,無し	t=9,無し	t=9,有り	t=22,有り	t=22,無し	t=22,有り		
暴 露 用 供 試 体	暴 露 地 点	筑 波 , 新 潟				筑 波			T;筑波, N;新潟
	経 年 調 査	2 年, 4 年, 6 年, 予 備 (4 種)							2;2年, 4;4年, 6;6年, 8;予備
	降 水 の 有 無	無 し	有りと無し (2 種)						1;降水有り, 0;降水なし
	暴 露 姿 勢	水 平	水 平 と 鉛 直 (2 種)						H;水平, V;鉛直
	小 計 員 数	8	32	32	32	16	16	136体	
初期状態のすべり耐力確認用		—	—	—	—	2	2	4体	
合 計 員 数	供 試 体 数	8	32	32	32	18	18	140体	
	ボ ル ト 数	8体×12本 96本	32体×9本 288本	32体×9本 288本	32体×9本 288本	18体×6本 108本	18体×6本 108本	960本 (216本)	ボルト径測定 ひずみゲージのみ



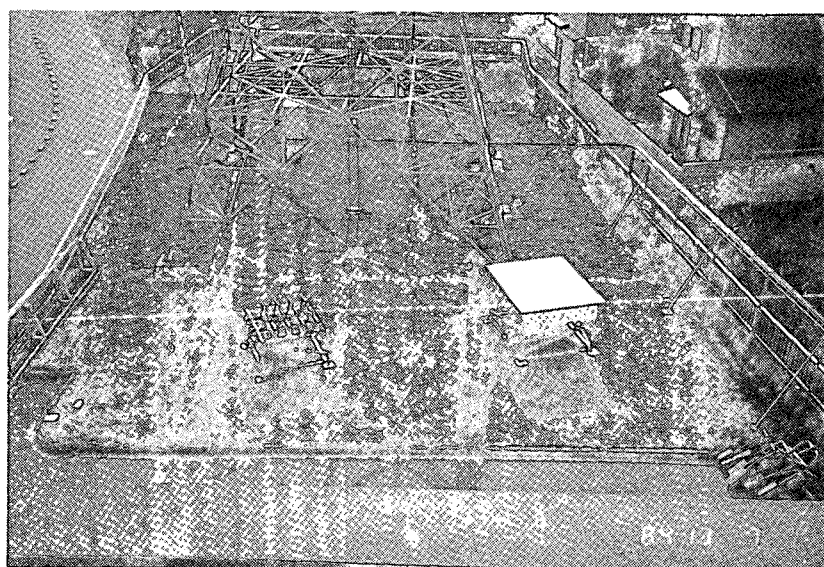
写真－1 降水の影響ありの
暴路架台および供試体



写真－2 降水の影響なしの
暴露架台および供試体



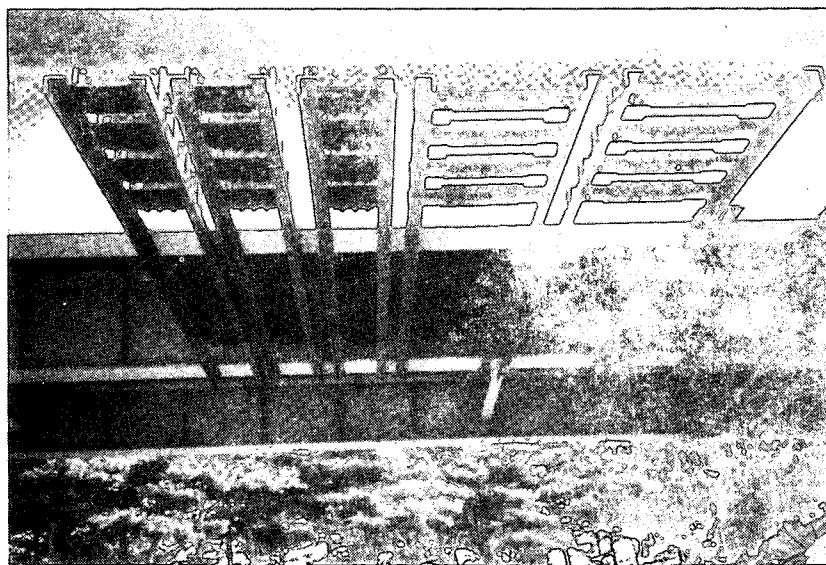
写真－3 供試体暴露状況



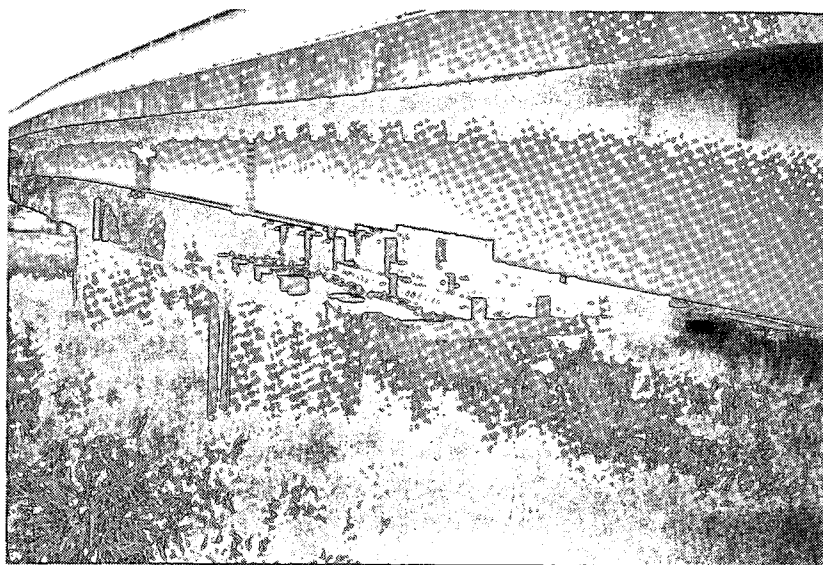
写真－4 供試体暴露状況



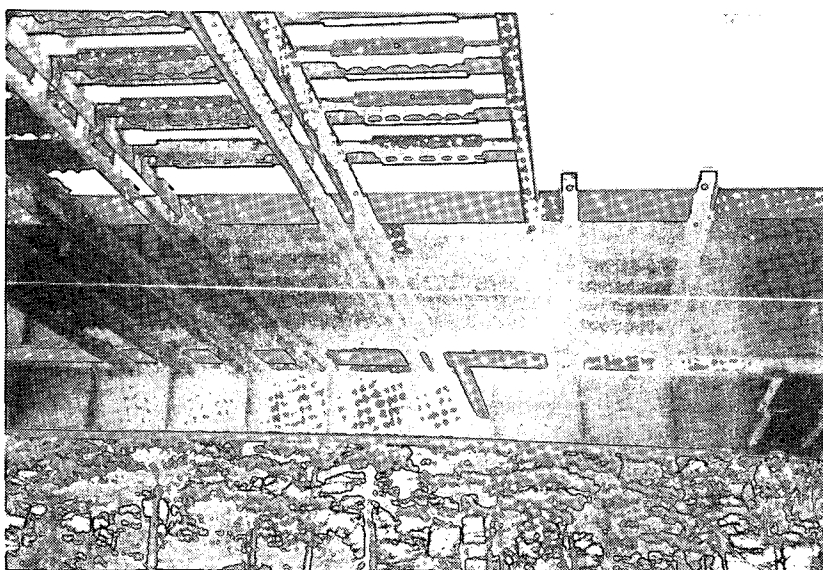
写真－5 土木研究所内
供試体暴露状況



写真－6 土木研究所内
供試体暴露状況



写真－7 降水の影響ありの供試体
暴露状況



写真－8 降水の影響なしの供試体
暴露状況

暴露地点 信濃川下流工事事務所 関屋出張所構内

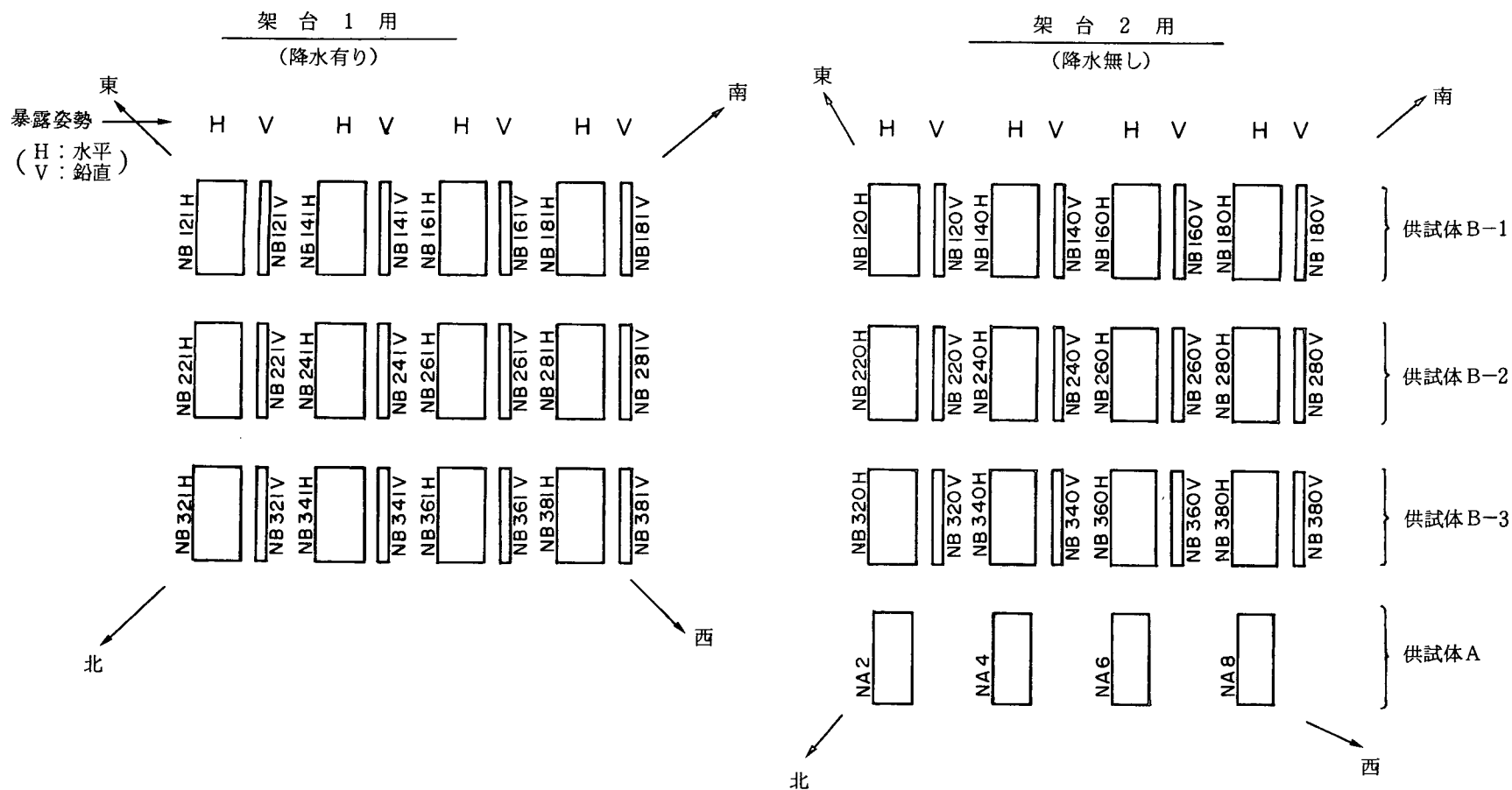


図 - 7 供試体取付位置一覧

暴露地点 土木研究所構内 南横断4-2号橋

降水有り

TB12IH
TB12IV
TB14IH
TB14IV
TB16IH
TB16IV
TB18IH
TB18IV

TB22IH
TB22IV
TB24IH
TB24IV
TB26IH
TB26IV
TB28IH
TB28IV

TB32IH
TB32IV
TB34IH
TB34IV
TB36IH
TB36IV
TB38IH
TB38IV

TC12IH
TC12IV
TC14IH
TC14IV
TC16IH
TC16IV
TC18IH
TC18IV

TC22IH
TC22IV
TC24IH
TC24IV
TC26IH
TC26IV
TC28IH
TC28IV

降水無し

TB120H
TB120V
TB140H
TB140V
TB160H
TB160V
TB180H
TB180V

TB220H
TB220V
TB240H
TB240V
TB260H
TB260V
TB280H
TB280V

TB320H
TB320V
TB340H
TB340V
TB360H
TB360V
TB380H
TB380V

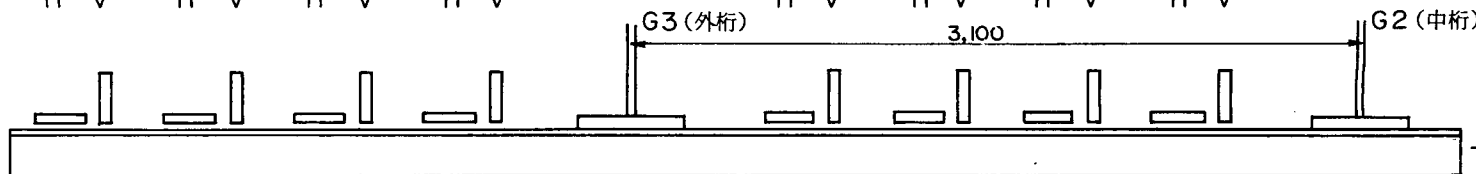
TC120H
TC120V
TC140H
TC140V
TC160H
TC160V
TC180H
TC180V

TC220H
TC220V
TC240H
TC240V
TC260H
TC260V
TC280H
TC280V

H V H V H V H V

暴露姿勢
(H:水平)
(V:鉛直)

西



東

図-8 供試体取付位置一覧

5. 調査計画

各暴露地点における暴露開始年月日を表-5に示す。

各供試体は、暴露後2年、4年、6年後に回収し、調査を行う予定である。供試体番号のうち暴露年数のケタが8となっているものは、不測の事態で他の供試体の調査等が行えなくなった場合に使用する予備供試体である。供試体の回収予定を表-6に示す。また回収した各供試体の試験項目を表-7に示す。このうち、供試体Cは、すべり耐力実験となるので、その実験方法を簡単に説明する。

(a) ボルト軸力の計測

- 1) 回収した供試体の中心から最も遠いボルトの頭部にゲージを貼り付ける。ただし、C-2供試体は、肌すきのある側の中心から最も遠いボルトの頭部にゲージを貼り付ける。
- 2) この状態でイニシャルをとり、ゼロ点測定を行う。
- 3) ボルトを取りはずし、軸力解放後のひずみ ϵ_0 を計測する。
- 4) 取はずしたボルトを再び軸力計にセットし、イニシャルをとり、ゼロ点測定を行う。
- 5) 導入軸力が22.5tonになるまでボルトを締めつけ、この時のひずみ ϵ_1 を計測する。
- 6) 軸力の変化量を次式で計算する。

軸力の変化量N

$$= 22.5 \times (1 - \epsilon_0 / \epsilon_1)$$

注) ボルト軸力の計測は、理想的にはすべり側のボルト全数について行うべきであるが、接合面

表-5 暴露開始年月日

暴露地点	暴露開始年月日
新潟地区 (信濃川下流工事事務所 関屋出張所)	昭和59年11月7日
筑波地区 (土木研究所構内 南横断4-2号橋)	昭和59年11月22日

表-6 供試体の回収予定表

回数	暴露年数	回収時期
1回目	2年	昭和61年10月
2回目	4年	昭和63年10月
3回目	6年	昭和65年10月

表-7 各供試体の試験項目

供試体の種類	試験項目
供試体 A	ボルト軸径の減少量 ボルトの腐食状況写真
供試体 B	ボルト軸径の減少量 ボルトの腐食状況写真 接合面の腐食状況写真
供試体 C	静的すべり耐力試験 ボルト軸力の減少量の測定 接合面の腐食状況写真

表-8 供試体Cの初期すべり耐力

項目 供試体		すべり耐力 (ton)	すべり係数	最大肌すき量 (mm)
C-1	1	61.0	0.74	—
	2	65.0	0.79	—
C-2	1	53.6	0.65	0.30 0.44
	2	40.0	0.49	0.35 0.38

(注) 表中のすべり係数はボルトの設計軸力(20.5ton)を用いて計算したものである。

$$\nu = P_s / (m \cdot \Sigma N)$$

ここに

ν ; すべり係数

P_s ; すべり耐力 (ton)

m ; 摩擦面の数 (この場合 $m=2$)

ΣN ; 1摩擦面あたりの設計ボルト軸力の合計値 (この場合、 $20.5 \times 2 = 41 \text{ ton}$)

の状態を乱さないようにするため、ボルト1本についてのみ計測を行うことにした。すべり係数の変化は、設計ボルト軸力（22.5 ton）を用いて追跡調査することにした。

(b) すべり耐力試験

すべる側を一方に限定するため、(a)の作業で取はずしたボルトを取付けないで静的引張試験を行う。

C-1, C-2 供試体の初期すべり耐力の実験結果を表-8に示す。初期すべり耐力の実験は、土木研究所所有の疲労試験機（60 t/90 t）を用いて行った。

以上の他に、第一回目に回収した供試体を用いて耐候性高力ボルトの化学成分の分析を行う予定である。

あ と が き

耐候性高力ボルト暴露試験の計画の概要についてとりまとめたが、今回の暴露試験のみでは不十分な点もあり、今後の検討により計画をより完全なものとしていく予定である。

なお、この共同研究を実施している、建設省土木研究所、(社)日本橋梁建設協会、(社)鋼材倶楽部の担当者の氏名は以下の通りである。

建設省土木研究所	橋梁研究室	佐 伯 彰 一	(56.4～60.4)
"	"	篠 原 洋 司	(60.5～)
"	"	金 井 道 夫 *	(56.4～58.4)
"	"	西 川 和 廣 *	(57.4～)
"	"	大 塩 俊 雄 *	(56.4～58.4)
"	"	佐 藤 和 徳 *	(58.4～60.3)
"	"	田 中 良 樹 *	(60.4～)
"	化学研究室	森 芳 徳 *	(56.4～60.3)
"	"	片 脇 清 *	(56.4～)
"	"	西 崎 到 *	(60.4～)
(社)日本橋梁建設協会		長谷川 鋭 一	(56.4～)
"		菅 野 照 造	(57.4～)
"		下 瀬 健 雄	(56.4～)
"		庄 司 吉 弘	(56.4～)
"		長 尾 美 廣	(60.4～)
"		矢 野 吉 元 *	(56.4～)
(社)鋼材倶楽部		小 島 久次郎	(56.4～57.4)
"		荒 木 桂 蔵	(56.4～)
"		清 水 健 次	(56.4～)
"		井 上 昭 彦	(56.4～59.7)
"		三 浦 正 美	(56.4～)
"		木 村 京 次	(57.4～59.12)
"		久 野 忠 一 *	(56.4～)
"		桑 辺 行 正 *	(56.4～)
"		佐 藤 政 勝	(60.4～)
"		鳥 井 康 司 *	(56.4～)
"		松 島 巖 *	(56.4～)
"		三 浦 尚 人 *	(56.4～59.3)

(社)鋼材倶楽部

渡 辺 常 安 * (56.4～59.3)

〃

石 沢 隆 生 (56.4～57.3)

〃

福 原 幸 雄 (58.4～)

〃

田 中 明 広 (56.4～)

〃

三 上 尚 人 (56.4～)

〃

佐 伯 迪 昭 (59.4～)

注) *は「さび分析幹事会」幹事

この研究を実施するにあたり、北陸地方建設局の下記の方々に御協力を頂いた。この場をかりて、厚く御礼を申し上げる次第である。

建 設 省

北陸技術事務所

所 長 本田 宣史

〃

〃

工務課長 富田 叔昌

〃

信濃川下流工事事務所関屋出張所

所 長 白倉与志司

〃

〃

技術係長 石田 求

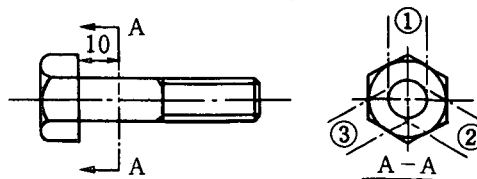
付属資料－ 1

ボルト径測定結果

昭和 59 年 10 月

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

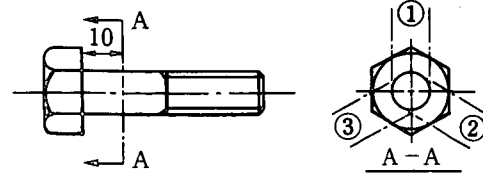


供試体分類 - A

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NA 2	A-1	21.85	21.80	21.80	21.82	65	締付力 22.5 t
	- 2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	B-1	21.95	21.95	21.90	21.93		
	- 2	21.90	21.90	21.95	21.92		
	C-1	21.90	21.90	21.90	21.90		
	- 2	21.90	21.90	21.90	21.90		
	D-1	22.10	22.10	22.15	22.12		
	- 2	22.10	22.15	22.15	22.13		
	E-1	21.80	21.80	21.85	21.82		
	- 2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	F-1	22.15	22.20	22.20	22.18		
	- 2	22.15	22.15	22.15	22.15		
NA 4	A-1	21.80	21.80	21.80	21.80	65	締付力 22.5 t
	- 2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	B-1	21.90	21.95	21.95	21.93		
	- 2	21.90	21.90	21.95	21.92		
	C-1	21.90	21.90	21.85	21.88		
	- 2	21.90	21.95	21.95	21.93		
	D-1	22.10	22.10	22.10	22.10		
	- 2	22.10	22.10	22.10	22.10		
	E-1	21.85	21.85	21.85	21.85		
	- 2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	F-1	22.15	22.15	22.15	22.15		
	- 2	22.10	22.10	22.10	22.10		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

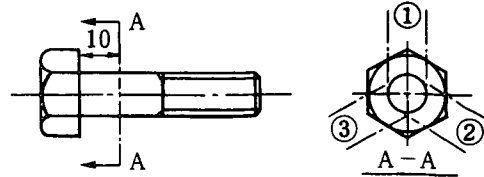


供試体分類 - A

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NA 6	A-1	21.80	21.85	21.80	21.82	65	締付力 22.5 t
	-2	21.85	21.85	21.80	21.83		
	B-1	21.90	21.95	21.90	21.92		
	-2	21.90	21.90	21.90	21.90		
	C-1	21.85	21.85	21.85	21.85		
	-2	21.90	21.85	21.90	21.88		
	D-1	22.10	22.15	22.10	22.12		
	-2	22.10	22.10	22.10	22.10		
	E-1	21.85	21.85	21.90	21.87		
	-2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	F-1	22.15	22.10	22.15	22.13		
	-2	22.15	22.15	22.15	22.15		
NA 8	A-1	21.85	21.85	21.80	21.83	65	締付力 22.5 t
	-2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	B-1	21.90	21.90	21.95	21.92		
	-2	21.90	21.85	21.80	21.85		
	C-1	21.90	21.90	21.90	21.90		
	-2	21.90	21.85	21.90	21.88		
	D-1	22.15	22.15	22.15	22.15		
	-2	22.15	22.15	22.15	22.15		
	E-1	21.85	21.85	21.85	21.85		
	-2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	F-1	22.15	22.15	22.15	22.15		
	-2	22.20	22.20	22.15	22.18		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

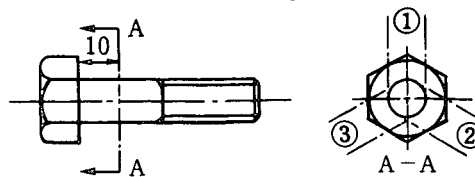


供試体分類 - B - 1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB121H	1	21.85	21.90	21.90	21.88	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	3	21.80	21.90	21.90	21.87		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.80	21.80	21.85	21.82		
	8	21.85	21.85	21.90	21.87		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		
NB121V	1	21.90	21.95	21.95	21.93	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.90	21.87		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.90	21.85	21.90	21.88		
	5	21.85	21.85	21.90	21.87		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.80	21.80	21.85	21.82		
	8	21.85	21.85	21.90	21.87		
	9	21.80	21.80	21.85	21.82		
NB141H	1	21.85	21.85	21.90	21.87	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.90	21.85	21.87		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.80	21.90	21.83		
	6	21.80	21.85	21.80	21.82		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.85	21.90	21.85		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

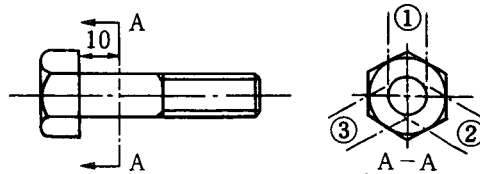


供試体分類 - B - 1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB141V	1	21.80	21.90	21.95	21.88	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.90	21.95	21.90	21.92		
	4	21.85	21.90	21.85	21.87		
	5	21.90	21.85	21.85	21.87		
	6	21.95	21.90	21.95	21.93		
	7	21.90	21.95	21.90	21.92		
	8	21.90	21.90	21.85	21.88		
	9	21.85	21.85	21.90	21.87		
NB161H	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.90	21.95	21.95	21.93		
	4	21.95	21.90	21.85	21.90		
	5	21.85	21.80	21.85	21.83		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.80	21.85	21.90	21.85		
	8	21.85	21.90	21.90	21.88		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
NB161V	1	21.85	21.85	21.85	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.80	21.80	21.85	21.82		
	5	21.80	21.85	21.90	21.85		
	6	21.90	21.95	21.90	21.92		
	7	21.85	21.90	21.85	21.87		
	8	21.85	21.90	21.90	21.88		
	9	21.90	21.90	21.95	21.92		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

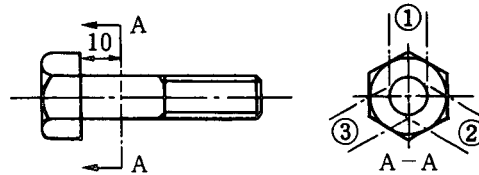


供試体分類 - B - 1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB181H	1	21.85	21.85	21.90	21.87	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.90	21.85	21.87		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.90	21.90	21.88		
	5	21.90	21.90	21.90	21.90		
	6	21.85	21.90	21.90	21.88		
	7	21.85	21.95	21.95	21.92		
	8	21.85	21.90	21.90	21.88		
	9	21.85	21.85	21.90	21.87		
NB181V	1	21.80	21.85	21.90	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.95	21.95	21.95	21.95		
	3	21.90	21.90	21.90	21.90		
	4	21.90	21.95	21.90	21.92		
	5	21.90	21.95	21.90	21.92		
	6	21.85	21.90	21.90	21.88		
	7	21.85	21.85	21.90	21.87		
	8	21.80	21.85	21.90	21.85		
	9	21.85	21.90	21.85	21.87		
NB120H	1	21.90	21.90	21.95	21.92	60	締付力 22.5 t
	2	21.90	21.90	21.95	21.92		
	3	21.85	21.95	21.90	21.90		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.90	21.95	21.95	21.93		
	6	21.85	21.85	21.90	21.87		
	7	21.80	21.95	21.95	21.90		
	8	21.90	21.90	21.90	21.90		
	9	21.85	21.95	21.90	21.90		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

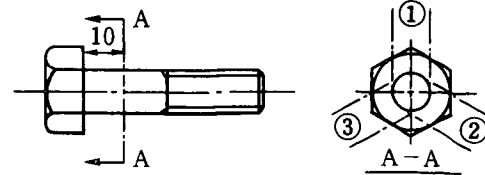


供試体分類 - B - 1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB 120 V	1	21.85	21.90	21.90	21.88	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.95	21.85	21.88		
	3	21.80	21.90	21.90	21.87		
	4	21.90	21.90	21.95	21.92		
	5	21.85	21.95	21.90	21.90		
	6	21.85	21.95	21.90	21.90		
	7	21.90	21.95	21.95	21.93		
	8	21.85	21.95	21.90	21.90		
	9	21.90	21.90	21.90	21.90		
NB 140 H	1	21.85	21.85	21.90	21.87	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.80	21.90	21.85		
	3	21.80	21.85	21.95	21.87		
	4	21.85	21.85	21.90	21.87		
	5	21.95	21.95	21.80	21.90		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.85	21.90	21.90	21.88		
	8	21.85	21.90	21.85	21.87		
	9	21.90	21.90	21.95	21.92		
NB 140 V	1	21.85	21.90	21.90	21.88	60	締付力 22.5 t
	2	21.90	21.85	21.90	21.88		
	3	21.85	21.90	21.90	21.88		
	4	21.90	21.90	21.95	21.92		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.85	21.90	21.90	21.88		
	7	21.85	21.90	21.95	21.90		
	8	21.95	21.95	21.95	21.95		
	9	21.85	21.90	21.95	21.90		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

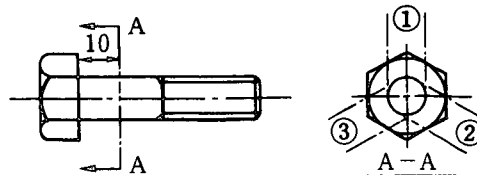


供試体分類 - B - 1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB 160 H	1	21.90	21.90	21.90	21.90	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.90	21.90	21.88		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.90	21.90	21.95	21.92		
	5	21.85	21.80	21.90	21.85		
	6	21.85	21.95	21.95	21.92		
	7	21.85	21.85	21.90	21.87		
	8	21.90	21.90	21.90	21.90		
	9	21.85	21.90	21.80	21.85		
NB 160 V	1	21.90	21.95	21.90	21.92	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.95	21.95	21.92		
	3	21.85	21.90	21.90	21.88		
	4	21.80	21.85	21.80	21.82		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.80	21.90	21.80	21.83		
	7	21.80	21.80	21.90	21.83		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.80	21.85	21.82		
NB 180 H	1	21.90	21.90	21.85	21.88	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.75	21.80	21.80	21.78		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

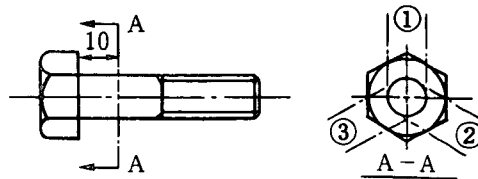


供試体分類-B-1
" -B-2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB180V	1	21.80	21.85	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.85	21.80	21.80	21.82		
	4	21.80	21.80	21.90	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.85	21.80	21.80	21.82		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
NB221H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	60	締付力 22.5 t 供試体分類 B-2
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.75	21.75	21.80	21.77		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
NB221V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	3	21.80	21.85	21.85	21.83		
	4	21.85	21.85	21.80	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.85	21.85	21.83		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

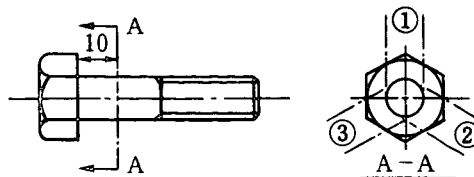


供試体分類 - B - 2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB 241 H	1	21.85	21.85	21.90	21.87	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.80	21.80	21.82		
	3	21.85	21.80	21.80	21.82		
	4	21.90	21.90	21.90	21.90		
	5	21.95	21.90	21.90	21.92		
	6	21.95	21.90	21.90	21.92		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.80	21.85	21.82		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
NB 241 V	1	21.90	21.90	21.85	21.88	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.90	21.87		
	3	21.90	21.90	21.85	21.88		
	4	21.80	21.85	21.80	21.82		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.90	21.90	21.90	21.90		
	7	21.95	21.85	21.85	21.88		
	8	21.85	21.85	21.90	21.87		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		
NB 261 H	1	21.85	21.85	21.90	21.87	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.85	21.90	21.85	21.87		
	4	21.80	21.85	21.80	21.82		
	5	21.85	21.90	21.80	21.85		
	6	21.80	21.95	21.90	21.88		
	7	21.80	21.90	21.80	21.83		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

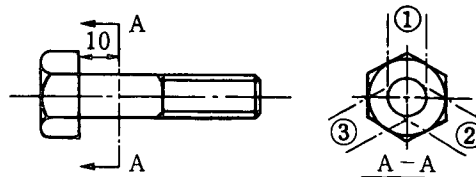


供試体分類-B-2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB261V	1	21.85	21.85	21.85	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.85	21.85	21.83		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.80	21.80	21.90	21.83		
	6	21.90	21.85	21.85	21.87		
	7	21.85	21.85	21.80	21.83		
	8	21.85	21.90	21.85	21.87		
	9	21.80	21.80	21.85	21.82		
NB281H	1	21.85	21.80	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.90	21.80	21.83		
	3	21.75	21.90	21.80	21.82		
	4	21.80	21.85	21.85	21.83		
	5	21.85	21.80	21.80	21.82		
	6	21.80	21.85	21.85	21.83		
	7	21.80	21.85	21.90	21.85		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.90	21.85	21.85	21.87		
NB281V	1	21.85	21.80	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.90	21.80	21.83		
	3	21.85	21.80	21.80	21.82		
	4	21.85	21.80	21.80	21.82		
	5	21.80	21.85	21.80	21.82		
	6	21.85	21.85	21.80	21.83		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

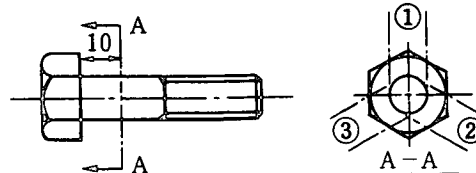


供試体分類 - B - 2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB220H	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.80	21.83		
	3	21.80	21.90	21.80	21.83		
	4	21.90	21.85	21.90	21.88		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		
NB220V	1	21.85	21.85	21.80	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.80	21.83		
	3	21.85	21.80	21.85	21.83		
	4	21.85	21.80	21.85	21.83		
	5	21.85	21.90	21.80	21.85		
	6	21.80	21.85	21.80	21.82		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.85	21.85	21.80	21.83		
	9	21.85	21.85	21.80	21.83		
NB240H	1	21.80	21.80	21.85	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.85	21.85	21.83		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.85	21.85	21.80	21.83		
	6	21.80	21.85	21.80	21.82		
	7	21.85	21.85	21.90	21.87		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.90	21.95	21.85	21.90		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

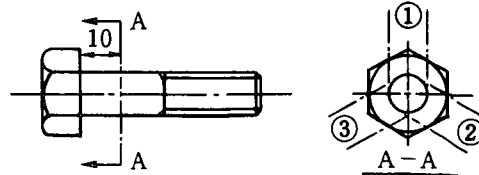


供試体分類 - B - 2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB 240 V	1	21.85	21.90	21.95	21.90	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.90	21.85	21.87		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.80	21.85	21.80	21.82		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.85	21.80	21.85	21.83		
	7	21.85	21.90	21.90	21.88		
	8	21.80	21.85	21.90	21.85		
	9	21.80	21.85	21.95	21.87		
NB 260 H	1	21.90	21.90	21.85	21.88	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.90	21.87		
	3	21.90	21.85	21.80	21.85		
	4	21.85	21.80	21.85	21.83		
	5	21.85	21.80	21.80	21.82		
	6	21.80	21.85	21.85	21.83		
	7	21.80	21.85	21.85	21.83		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.85	21.82		
NB 260 V	1	21.85	21.80	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.80	21.90	21.85		
	3	21.80	21.90	21.85	21.85		
	4	21.80	21.90	21.80	21.83		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.85	21.90	21.85	21.87		
	7	21.80	21.90	21.85	21.85		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置



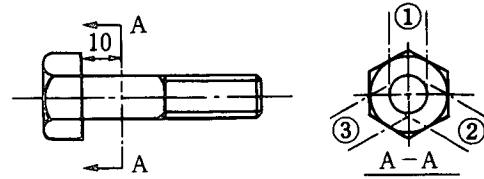
供試体分類 - B - 2

〃 - B - 3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB 280 H	1	21.85	21.90	21.85	21.87	60	締付力 22.5 t
	2	21.95	21.90	21.90	21.92		
	3	21.80	21.90	21.80	21.83		
	4	21.80	21.80	21.85	21.82		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.85	21.90	21.85	21.87		
	8	21.85	21.85	21.90	21.87		
	9	21.85	21.80	21.80	21.82		
NB 280 V	1	21.80	21.90	21.90	21.87	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.90	21.87		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.90	21.85	21.90	21.88		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.90	21.85	21.95	21.90		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.90	21.90	21.95	21.92		
	9	21.85	21.95	21.90	21.90		
NB 321 H	1	21.85	21.85	21.85	21.85	85	締付力 22.5 t 供試体分類 B - 3
	2	21.85	21.80	21.85	21.83		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.85	21.80	21.80	21.82		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.80	21.85	21.90	21.85		
	8	21.85	21.85	21.90	21.87		
	9	21.85	21.90	21.85	21.87		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

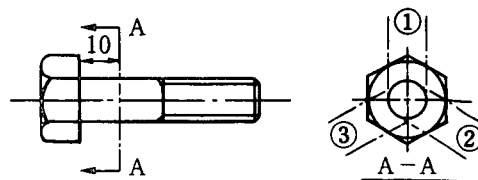


供試体分類-B-3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB321V	1	21.85	21.85	21.80	21.83	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.80	21.85	21.85	21.83		
	5	21.90	21.90	21.90	21.90		
	6	21.90	21.90	21.90	21.90		
	7	21.85	21.85	21.90	21.87		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.80	21.85	21.82		
NB341H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.90	21.85	21.85		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.85	21.80	21.83		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.90	21.90	21.95	21.92		
	8	21.80	21.90	21.90	21.87		
	9	21.90	21.85	21.90	21.88		
NB341V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.90	21.85		
	3	21.85	21.85	21.90	21.87		
	4	21.85	21.95	21.80	21.87		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

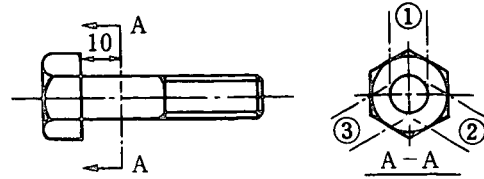


供試体分類 - B - 3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB361H	1	21.80	21.85	21.85	21.83	85	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.95	21.95	21.95	21.95		
	5	21.90	21.95	21.95	21.93		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.75	21.85	21.80	21.80		
	8	21.90	21.90	21.85	21.88		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
NB361V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.85	21.82		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
NB381H	1	21.80	21.85	21.80	21.82	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.85	21.80	21.80	21.82		
	5	21.90	21.85	21.80	21.85		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

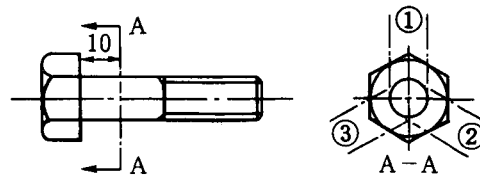


供試体分類 - B - 3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB381V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.90	21.80	21.80	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.75	21.80	21.80	21.78		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
NB320H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.80	21.80	21.90	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.75	21.75	21.80	21.77		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
NB320V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.75	21.78		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.85	21.80	21.80	21.82		
	8	21.75	21.80	21.80	21.78		
	9	21.75	21.80	21.85	21.80		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

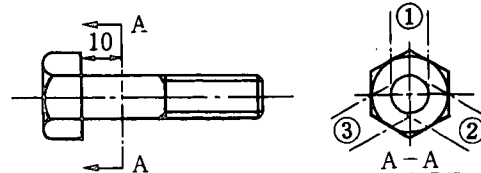


供試体分類 - B - 3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB 340 H	1	21.80	21.85	21.75	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.80	21.80	21.75	21.78		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.80	21.85	21.85	21.83		
	8	21.80	21.85	21.80	21.82		
	9	21.80	21.85	21.80	21.82		
NB 340 V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.90	21.85	21.85	21.87		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.90	22.05	21.93		
	5	21.85	21.80	21.85	21.83		
	6	21.85	21.80	21.90	21.85		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.80	21.80	21.85	21.82		
	9	21.85	21.85	21.95	21.88		
NB 360 H	1	21.85	21.85	21.85	21.85	85	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.80	21.90	21.85		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.85	21.80	21.85	21.83		
	7	21.85	21.80	21.85	21.83		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.85	21.80	21.85	21.83		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

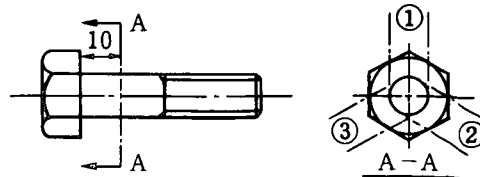


供試体分類 - B - 3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
NB360V	1	21.80	21.85	21.85	21.83	85	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.90	21.85	21.87		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.90	21.85	21.85	21.87		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.85	21.85	21.95	21.88		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
NB380H	1	21.85	21.85	21.85	21.85	85	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.90	21.85	21.85	21.87		
	6	21.85	21.90	21.90	21.88		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		
NB380V	1	21.85	21.85	21.85	21.85	85	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.80	21.85	21.83		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.90	21.95	21.90		
	5	21.85	21.80	21.85	21.83		
	6	21.90	21.85	21.85	21.87		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.85	21.80	21.90	21.85		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

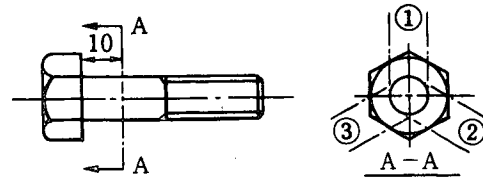


供試体分類 - A

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TA 2	A-1	21.80	21.80	21.80	21.80	65	締付力 22.5 t
	-2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	B-1	21.95	21.95	21.95	21.95		
	-2	21.90	21.90	21.95	21.92		
	C-1	21.90	21.90	21.90	21.90		
	-2	21.90	21.90	21.95	21.92		
	D-1	22.10	22.10	22.10	22.10		
	-2	22.10	22.15	22.10	22.12		
	E-1	21.80	21.80	21.85	21.82		
	-2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	F-1	22.15	22.15	22.15	22.15		
	-2	22.15	22.15	22.15	22.15		
TA 4	A-1	21.80	21.80	21.85	21.82	65	締付力 22.5 t
	-2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	B-1	21.90	21.90	21.90	21.90		
	-2	21.95	21.95	21.90	21.93		
	C-1	21.90	21.90	21.90	21.90		
	-2	21.90	21.90	21.90	21.90		
	D-1	22.10	22.15	22.15	22.13		
	-2	22.10	22.15	22.15	22.13		
	E-1	21.85	21.85	21.85	21.85		
	-2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	F-1	22.05	22.05	22.10	22.07		
	-2	22.15	22.15	22.15	22.15		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

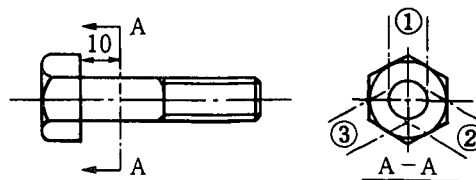


供試体分類 - A

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
T A 6	A-1	21.80	21.85	21.80	21.82	65	締付力 22.5 t
	-2	21.85	21.85	21.80	21.83		
	B-1	21.90	21.90	21.90	21.90		
	-2	21.90	21.90	21.95	21.92		
	C-1	21.85	21.90	21.90	21.88		
	-2	21.90	21.90	21.90	21.90		
	D-1	21.10	22.15	22.10	22.12		
	-2	21.10	22.15	22.15	22.13		
	E-1	21.85	21.85	21.85	21.85		
	-2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	F-1	21.15	22.15	22.15	22.15		
	-2	21.15	22.15	22.15	22.15		
T A 8	A-1	21.85	21.85	21.80	21.83	65	締付力 22.5 t
	-2	21.85	21.80	21.85	21.83		
	B-1	21.90	21.90	21.90	21.90		
	-2	21.90	21.95	21.95	21.93		
	C-1	21.90	21.90	21.95	21.92		
	-2	21.90	21.90	21.90	21.90		
	D-1	22.10	22.10	22.15	22.12		
	-2	22.00	22.05	22.05	22.03		
	E-1	21.80	21.80	21.80	21.80		
	-2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	F-1	22.15	22.15	22.15	22.15		
	-2	22.15	22.15	22.00	22.10		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

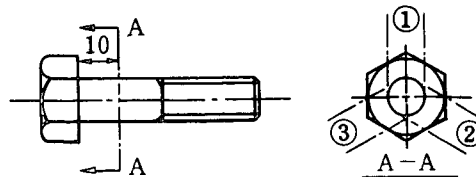


供試体分類 - B - 1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB121H	1	21.85	21.85	21.85	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.80	21.80	21.85	21.82		
	8	21.80	21.80	21.85	21.82		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
TB121V	1	21.85	21.80	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.80	21.85	21.85	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.85	21.80	21.80	21.82		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.75	21.80	21.85	21.80		
TB141H	1	21.80	21.75	21.80	21.78	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.85	21.85	21.83		
	4	21.80	21.85	21.85	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

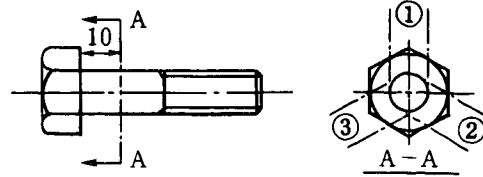


供試体分類 -B-1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB 141 V	1	21.80	21.85	21.90	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.85	21.90	21.87		
	5	21.85	21.85	21.90	21.87		
	6	21.80	21.85	21.85	21.83		
	7	21.85	21.90	21.85	21.87		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
TB 161 H	1	21.85	21.85	21.85	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.80	21.90	21.85	21.85		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.80	21.85	21.90	21.85		
	7	21.80	21.90	21.80	21.83		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.80	21.90	21.83		
TB 161 V	1	21.85	21.80	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.85	21.85	21.90	21.87		
	6	21.80	21.85	21.85	21.83		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.85	21.85	21.90	21.87		
	9	21.85	21.90	21.90	21.88		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

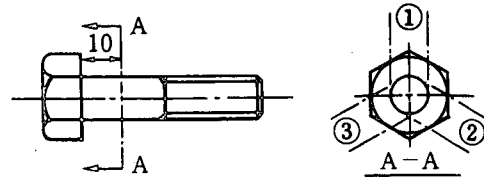


供試体分類 - B - 1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB 181 H	1	21.90	21.90	21.85	21.88	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.90	21.87		
	3	21.80	21.85	21.90	21.85		
	4	21.85	21.90	21.90	21.88		
	5	21.85	21.85	21.80	21.83		
	6	21.80	21.90	21.90	21.87		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.85	21.80	21.80	21.82		
TB 181 V	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.80	21.83		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.85	21.82		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.85	21.85	21.80	21.83		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.85	21.80	21.85	21.83		
TB 120 H	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.80	21.80	21.85	21.82		
	5	21.85	21.85	21.80	21.83		
	6	21.85	21.90	21.85	21.87		
	7	21.85	21.80	21.85	21.83		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

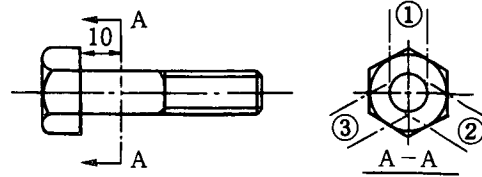


供試体分類 - B - 1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB120 V	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.85	21.85	21.80	21.83		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.85	21.85	21.83		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.85	21.85	21.80	21.83		
TB140 H	1	21.80	21.85	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.85	21.80	21.80	21.82		
	6	21.85	21.85	21.80	21.83		
	7	21.85	21.85	21.80	21.83		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.85	21.80	21.82		
TB140 V	1	21.85	21.80	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.90	21.85	21.87		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.85	21.80	21.85	21.83		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.85	21.85	21.80	21.83		
	7	21.80	21.85	21.85	21.83		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

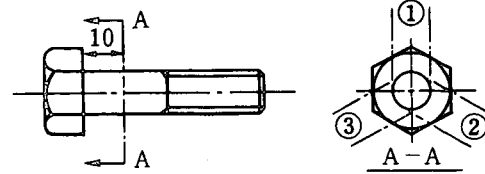


供試体分類-B-1

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB160H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	60	締付力 22.5t
	2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.80	21.85	21.80	21.82		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.85	21.85	21.80	21.83		
	9	21.80	21.85	21.80	21.82		
TB160V	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5t
	2	21.85	21.80	21.80	21.82		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.90	21.90	21.85	21.88		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.80	21.85	21.82		
TB180H	1	21.90	21.85	21.85	21.87	60	締付力 22.5t
	2	21.85	21.85	21.90	21.87		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.80	21.85	21.85	21.83		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.85	21.90	21.80	21.85		
	7	21.80	21.80	21.85	21.82		
	8	21.80	21.80	21.85	21.82		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

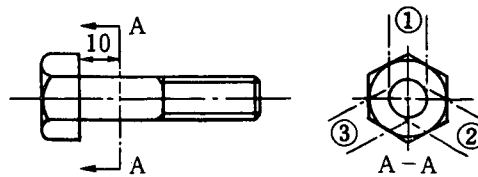


供試体分類 - B - 1
" - B - 2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB180V	1	21.85	21.85	21.85	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.80	21.80	21.82		
	4	21.85	21.90	21.80	21.85		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.80	21.85	21.82		
TB221H	1	21.85	21.85	21.85	21.85	60	締付力 22.5 t 供試体分類 B - 2
	2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.85	21.85	21.80	21.83		
	7	21.80	21.85	21.85	21.83		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		
TB221V	1	21.85	21.85	21.85	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.85	21.80	21.85	21.83		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.80	21.80	21.90	21.83		
	7	21.85	21.85	21.90	21.87		
	8	21.85	21.80	21.85	21.83		
	9	21.85	21.85	21.90	21.87		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

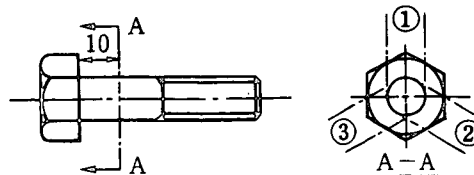


供試体分類 - B - 2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB 241H	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.90	21.85	21.87		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.85	21.85	21.90	21.87		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.85	21.80	21.85	21.83		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
TB 241V	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.90	21.85	21.87		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.80	21.85	21.80	21.82		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
TB 261H	1	21.85	21.80	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	3	21.80	21.85	21.85	21.83		
	4	21.85	21.85	21.80	21.83		
	5	21.85	21.85	21.90	21.87		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.85	21.85	21.80	21.83		
	8	21.85	21.85	21.80	21.83		
	9	21.85	21.85	21.80	21.83		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

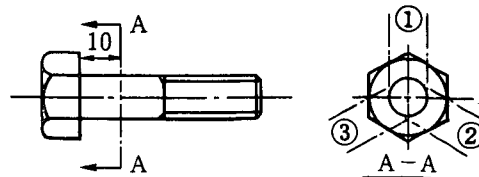


供試体分類 - B - 2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB 261 V	1	21.85	21.85	21.85	21.85	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.80	21.90	21.85	21.85		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.80	21.85	21.85	21.83		
	7	21.85	21.80	21.80	21.82		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
TB 281 H	1	21.85	21.80	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.85	21.85	21.80	21.83		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.85	21.80	21.80	21.82		
	6	21.85	21.85	21.80	21.83		
	7	21.80	21.85	21.85	21.83		
	8	21.80	21.85	21.80	21.82		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
TB 281 V	1	21.80	21.85	21.80	21.82	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.80	21.80	21.82		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.85	21.80	21.85	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.85	21.85	21.80	21.83		
	7	21.80	21.80	21.85	21.82		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.85	21.80	21.85	21.83		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

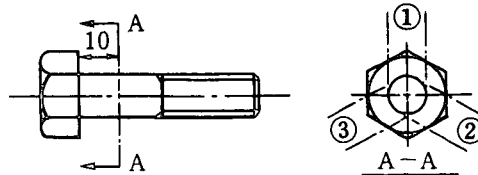


供試体分類 - B - 2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB 220 H	1	21.80	21.85	21.85	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.80	21.85	21.85	21.83		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.85	21.80	21.82		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.85	21.85	21.80	21.83		
	8	21.85	21.85	21.80	21.83		
	9	21.85	21.80	21.80	21.82		
TB 220 V	1	21.85	21.85	21.80	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	3	21.85	21.85	21.80	21.83		
	4	21.85	21.85	21.80	21.83		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.85	21.80	21.85	21.83		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.85	21.80	21.82		
TB 240 H	1	21.90	21.85	21.85	21.87	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.85	21.80	21.85	21.83		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.85	21.90	21.80	21.85		
	8	21.80	21.85	21.80	21.82		
	9	21.80	21.85	21.80	21.82		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

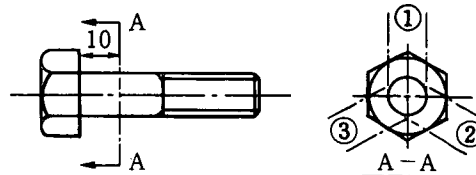


供試体分類 - B - 2

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB 240 V	1	21.85	21.85	21.80	21.83	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.80	21.80	21.82		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.85	21.80	21.80	21.82		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.85	21.90	21.85		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.85	21.80	21.80	21.82		
TB 260 H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.85	21.85	21.85	21.85		
	6	21.85	21.85	21.80	21.83		
	7	21.85	21.75	21.80	21.80		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
TB 260 V	1	21.75	21.80	21.80	21.78	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.80	21.85	21.85	21.83		
	4	21.80	21.80	21.85	21.82		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.85	21.80	21.85	21.83		
	8	21.75	21.80	21.75	21.77		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置



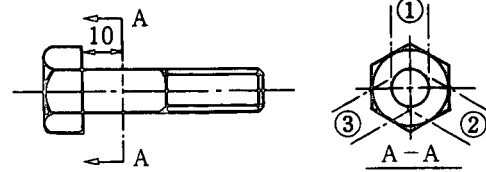
供試体分類-B-2

〃 -B-3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB280H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	60	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.80	21.85	21.83		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.85	21.85	21.83		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
TB280V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	60	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.85	21.83		
	3	21.85	21.85	21.85	21.85		
	4	21.80	21.85	21.85	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.85	21.85	21.83		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		
TB321H	1	21.85	21.85	21.85	21.85	85	締付力 22.5 t 供試体分類 B-3
	2	21.85	21.80	21.85	21.83		
	3	21.85	21.80	21.80	21.82		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.85	21.80	21.80	21.82		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.85	21.82		
	8	21.85	21.85	21.80	21.83		
	9	21.85	21.90	21.90	21.88		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

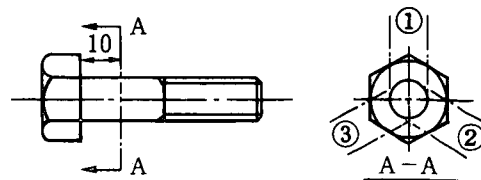


供試体分類 - B - 3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB 321 V	1	21.75	21.75	21.80	21.77	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	3	21.80	21.85	21.85	21.83		
	4	21.80	21.80	21.75	21.78		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.85	21.80	21.82		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.85	21.90	21.90	21.88		
TB 341 H	1	21.80	21.85	21.80	21.82	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.85	21.80	21.85	21.83		
	4	21.90	21.85	21.85	21.87		
	5	21.85	21.90	21.85	21.87		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.75	21.80	21.80	21.78		
	8	21.85	21.85	21.85	21.85		
	9	21.85	21.85	21.85	21.85		
TB 341 V	1	21.85	21.85	21.85	21.85	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.85	21.85	21.85	21.85		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

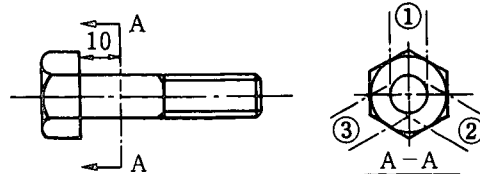


供試体分類 - B - 3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB361H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.90	21.85		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.75	21.75	21.80	21.77		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.85	21.80	21.82		
TB361V	1	21.80	21.85	21.80	21.82	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.85	21.80	21.80	21.82		
	4	21.85	21.85	21.85	21.85		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
TB381H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.75	21.80	21.80	21.78		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.75	21.80	21.80	21.78		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

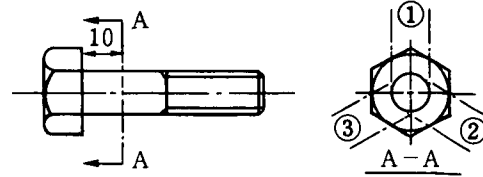


供試体分類-B-3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB381V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.80	21.85	21.85	21.83		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.80	21.80	21.85	21.82		
	7	21.85	21.80	21.85	21.83		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		
TB320H	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.85	21.80	21.80	21.82		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.85	21.80	21.80	21.82		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.85	21.80	21.80	21.82		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
TB320V	1	21.80	21.80	21.85	21.82	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.85	21.80	21.82		
	6	21.80	21.85	21.85	21.83		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置

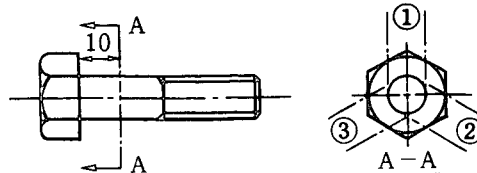


供試体分類-B-3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB340H	1	21.80	21.85	21.85	21.83	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.85	21.80	21.85	21.83		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.80	21.80	21.85	21.82		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
TB340V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.90	21.87		
	3	21.80	21.80	21.85	21.82		
	4	21.75	21.80	21.80	21.78		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.85	21.90	21.90	21.88		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		
TB360H	1	21.80	21.90	21.80	21.83	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.85	21.80	21.82		
	3	21.80	21.90	21.90	21.87		
	4	21.80	21.85	21.80	21.82		
	5	21.80	21.85	21.85	21.83		
	6	21.80	21.85	21.90	21.85		
	7	21.80	21.80	21.80	21.80		
	8	21.90	21.80	21.80	21.83		
	9	21.80	21.80	21.80	21.80		

ボルト径測定値

ボルト径測定位置



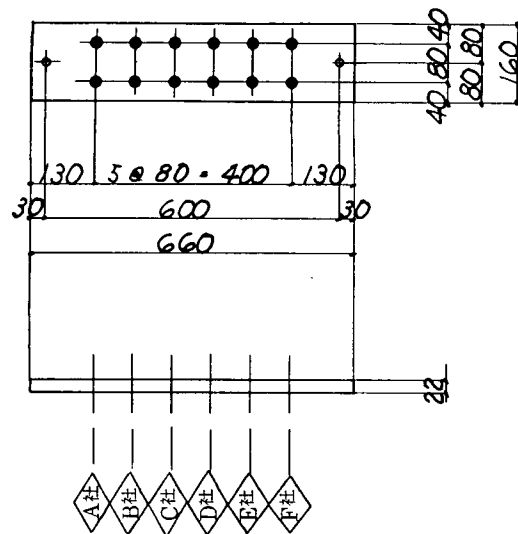
供試体分類 - B - 3

供試体 番 号	ボルト 番 号	測定ボルト径 (mm)				ボルト 長さ (mm)	備 考
		①	②	③	平均		
TB360V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.85	21.82		
	3	21.80	21.85	21.80	21.82		
	4	21.80	21.80	21.85	21.82		
	5	21.80	21.80	21.80	21.80		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.75	21.80	21.80	21.78		
	8	21.80	21.80	21.80	21.80		
	9	21.90	21.80	21.80	21.83		
TB380H	1	21.80	21.85	21.80	21.82	85	締付力 22.5 t
	2	21.85	21.85	21.85	21.85		
	3	21.80	21.80	21.80	21.80		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.80	21.85	21.82		
	6	21.85	21.85	21.85	21.85		
	7	21.90	21.80	21.80	21.83		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.80	21.85	21.85	21.83		
TB380V	1	21.80	21.80	21.80	21.80	85	締付力 22.5 t
	2	21.80	21.80	21.80	21.80		
	3	21.85	21.80	21.85	21.83		
	4	21.80	21.80	21.80	21.80		
	5	21.80	21.85	21.90	21.85		
	6	21.80	21.80	21.80	21.80		
	7	21.80	21.85	21.80	21.82		
	8	21.80	21.85	21.85	21.83		
	9	21.85	21.90	21.85	21.87		

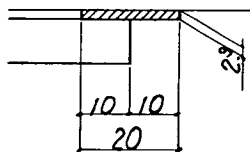
付属資料－ 2

耐候性高力ボルト暴露試験供試体等製作図

供試体① $\Sigma=8$
(ボルト暴露用)

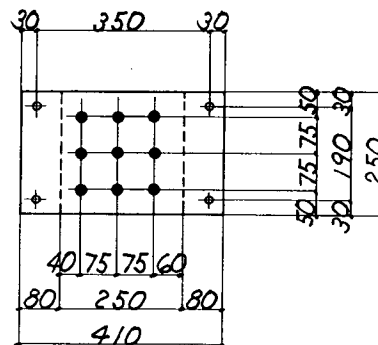


"a"部詳細図 $S=1/1$

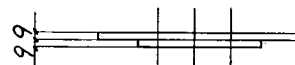


1- $\phi 1$ 20 $\times$ 23 $\times$ 250 (SS41)

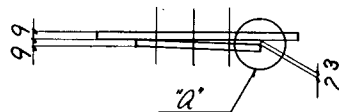
供試体図 $S=1/10$
供試体② (腐食状況確認用)



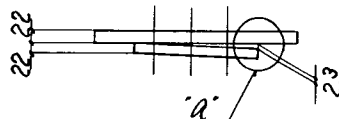
②-1 $t=9$, (肌すき無し) $\Sigma=32$



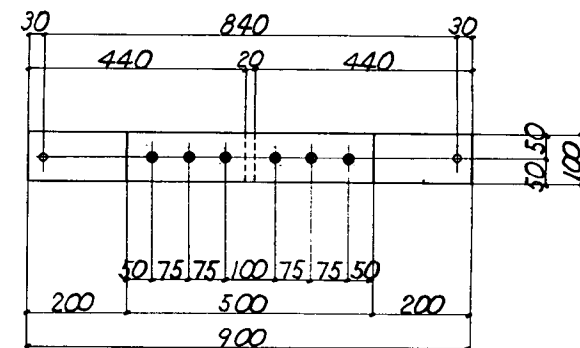
②-2 $t=9$, (肌すき有り) $\Sigma=32$



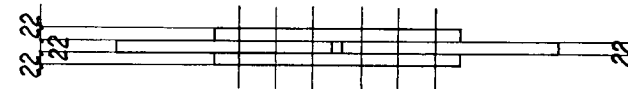
②-3 $t=22$, (肌すき有り) $\Sigma=32$



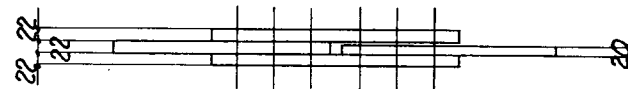
供試体③ (すべり耐力確認用)



③-1 肌すき無し $\Sigma=18$



③-2 肌すき有り $\Sigma=18$



<注 記>

1. 特記なき板の材質は全てSMA50Wとする。
2. $\bullet$ — H.T.BM22 (F10TW), 孔径 24.5 ϕ
 ϕ — B.NM12 $\times$ 40 (2-Washer付) [亜鉛メッキ処理], 孔径 13.5 ϕ
3. $\diamond$ 内の英字は、ボルト提供メーカーを示す。又②③供試体のボルトは全てA社のものとする。
4. ③-2 供試体における20mm厚の板は、22mm厚の板を切削して使用する。

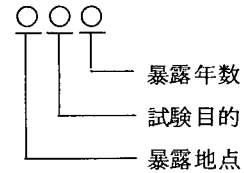
供試体の分類と員数

試験目的 による分類 暴露方法 による分類		A	B			C		合計員数	備 考
			B-1	B-2	B-3	C-1	C-2		
暴露用供試体	暴露地点数	2ヶ所（筑波・新潟）			1ヶ所（筑波）				T-筑波, N-新潟
	経年調査数	4種（2年, 4年, 6年, 予備）							2-2年, 4-4年, 6-6年, 8-予備
	降水の有無	1種（無し）	2種（有り無し）						1-降水有り, 0-降水無し
	暴露姿勢	1種（水平）	2種（水平と鉛直）						H-水平, V-鉛直
	小計員数	8	32	32	32	16	16	136ヶ	
初期状態のすべり耐力確認用		—	—	—	—	2	2	4ヶ	
合計員数		8	32	32	32	18	18	140ヶ	

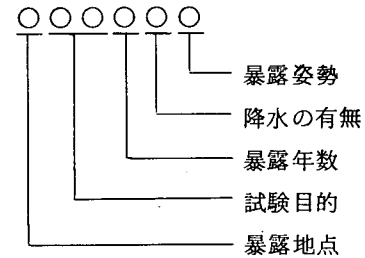
供試体番号の付け方

（上表を参照）

1. 供試体 A —— 3ケタの英数字で表わす。

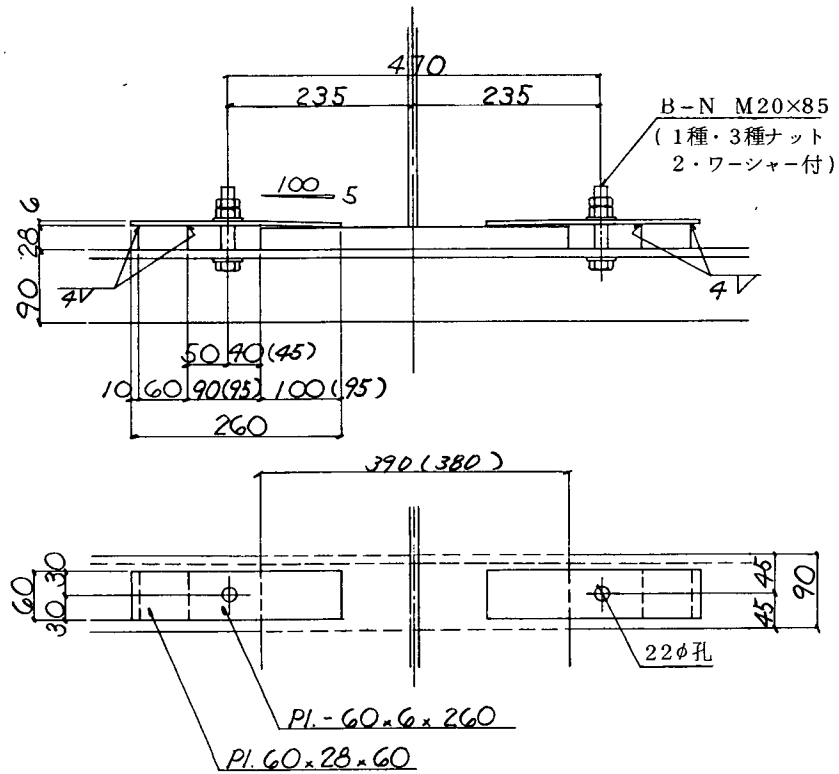


2. 供試体 B 及び C —— 6ケタの英数字で表わす。



架台取付金具詳細

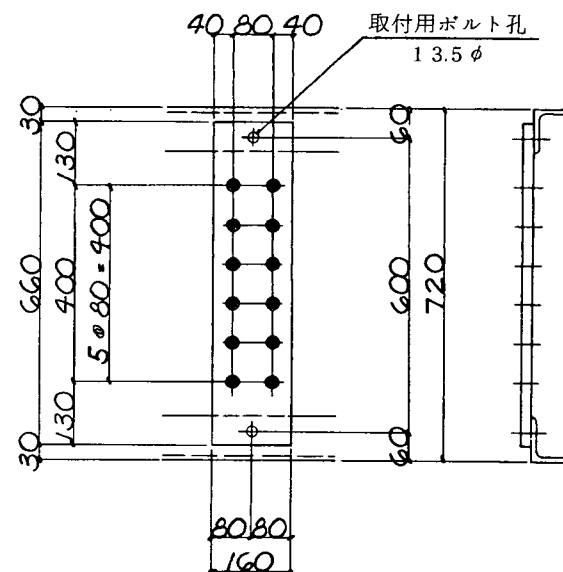
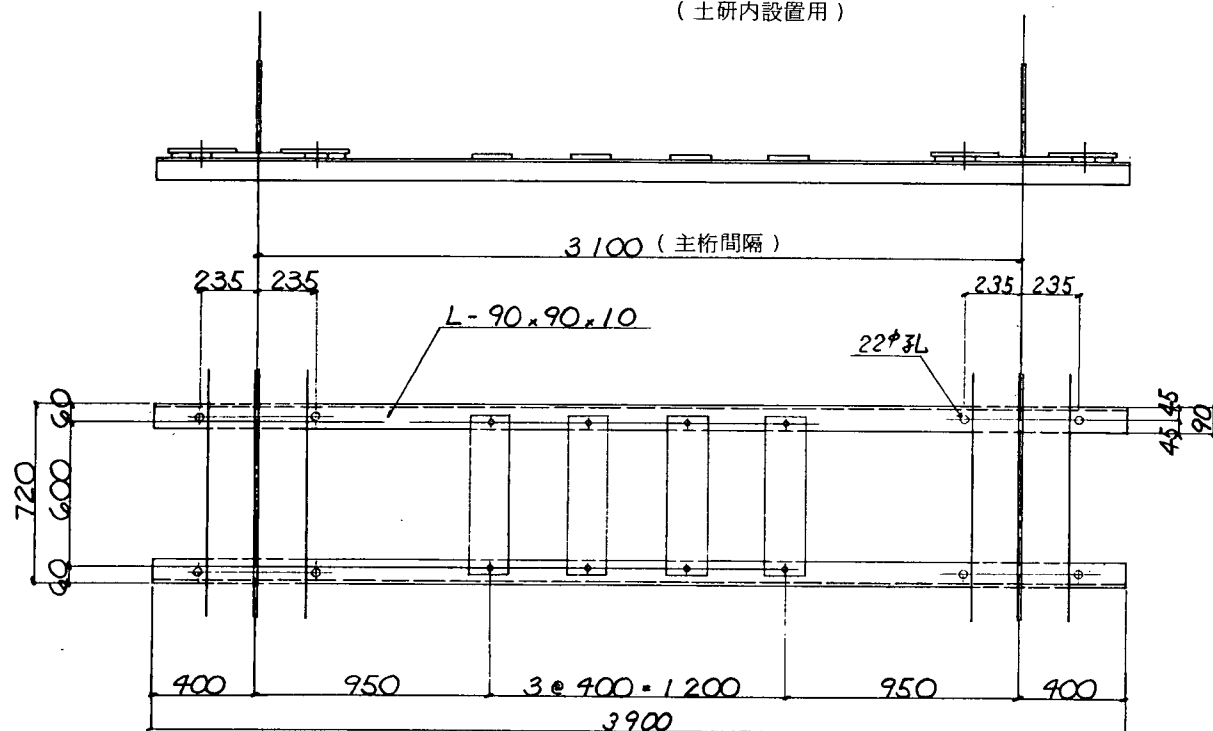
()内は内桁〔G-2〕を示す



＜注 記＞

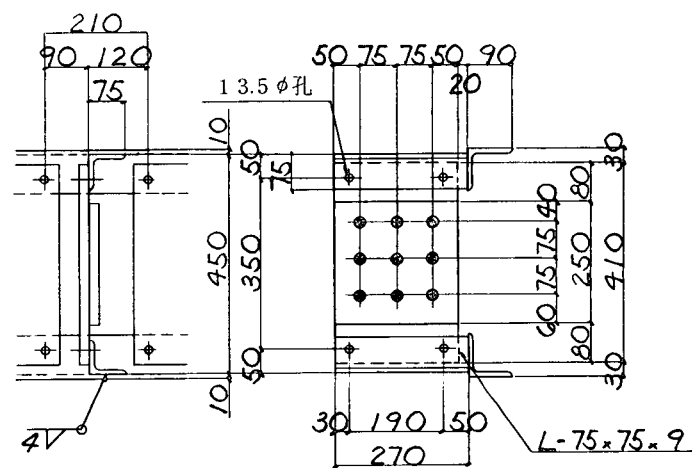
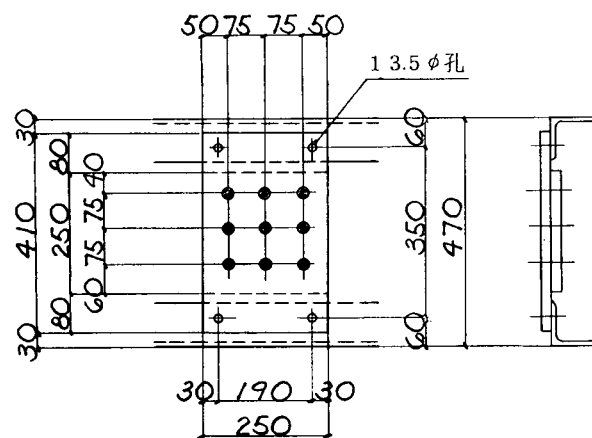
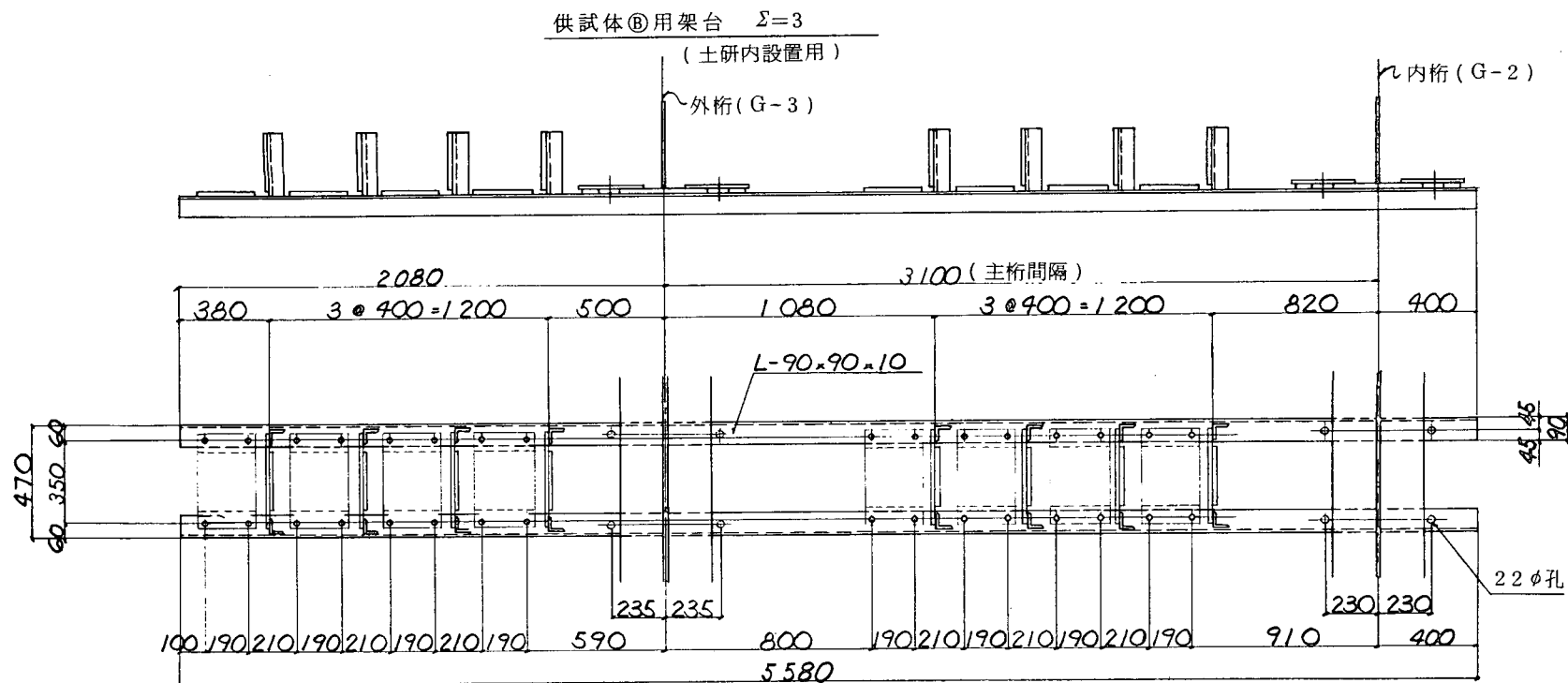
1. 特記なき材質は全て SS 41 とする
2. B・N は溶融亜鉛メッキ処理を施す

供試体④用架台 $\Sigma=1$
(土研内設置用)



<注 記>

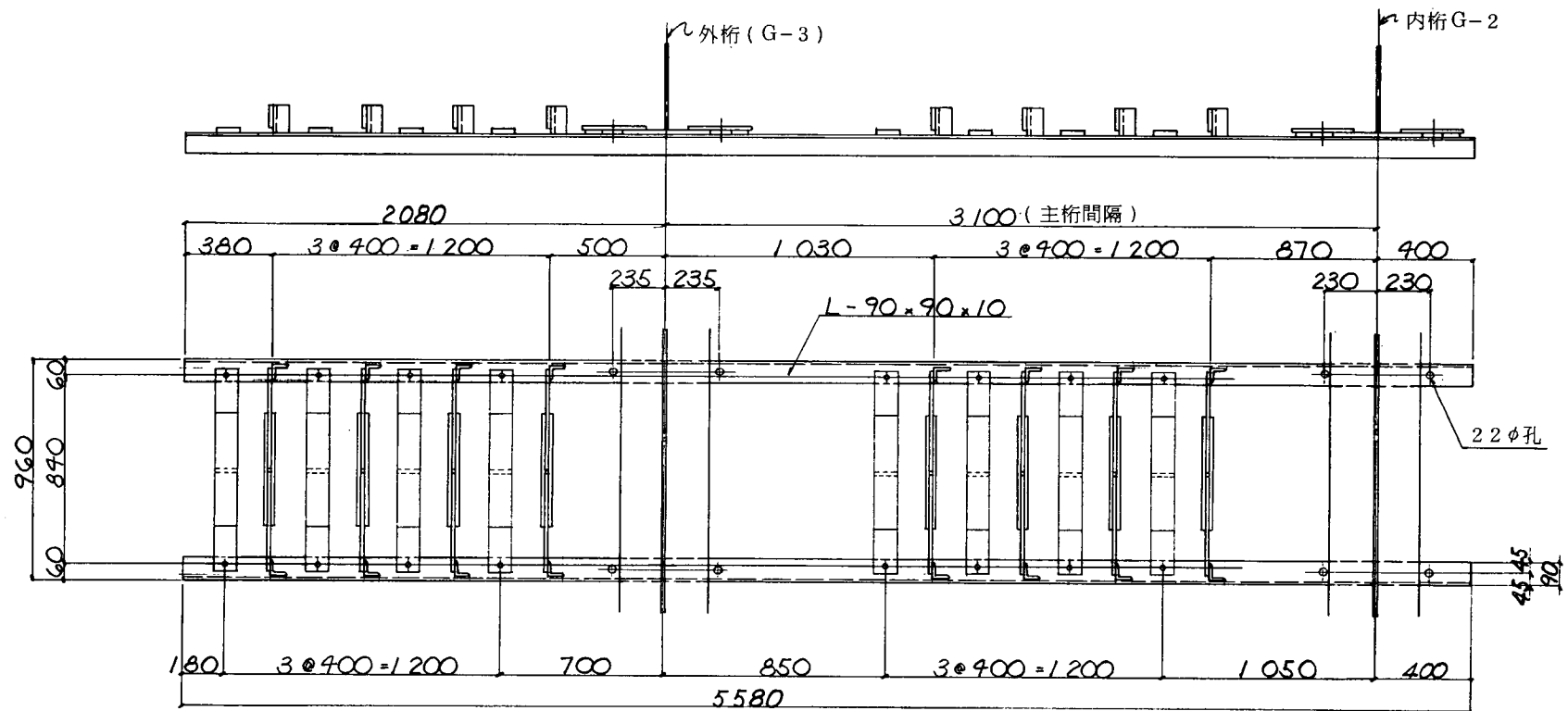
1. 特記なき材質はSS41相当品とする。



<注 記>

1. 特記なき材質はSS41相当品とする。

供試体 $\odot$ 用架台（その1）
（土研内設置用） $\Sigma=2$



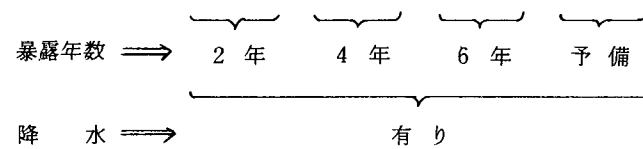
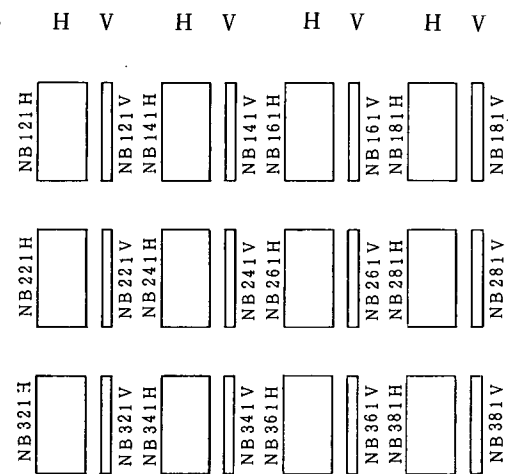
<注 記>

1. 特記なき材質は全てSS41相当品とする。

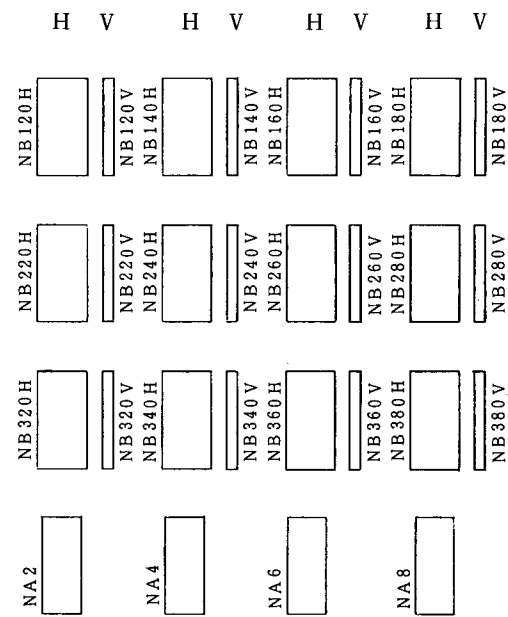
供試体配置図（新潟設置用）

架台①用

暴露姿勢
(H:水平
V:鉛直)



架台②用



B-1
t=9 (無し)

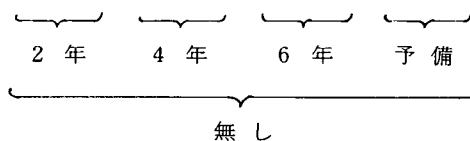
B-2
t=9 (有り)

B-3
t=22 (無し)

t=22

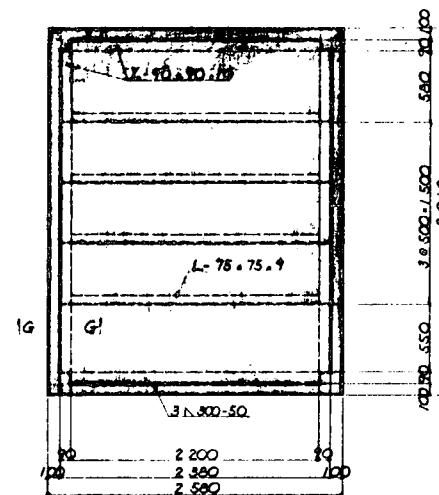
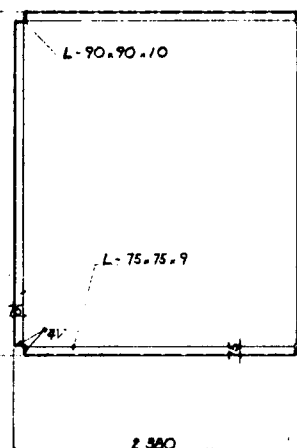
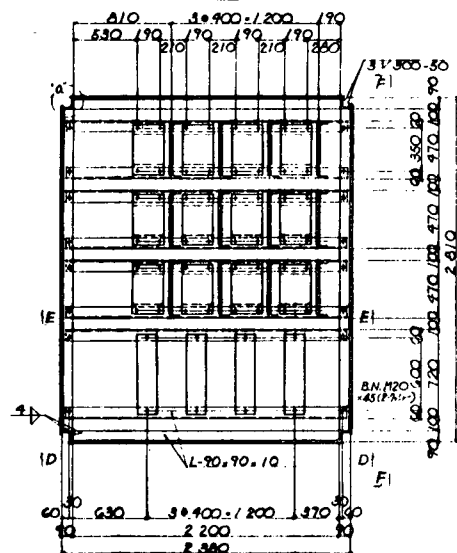
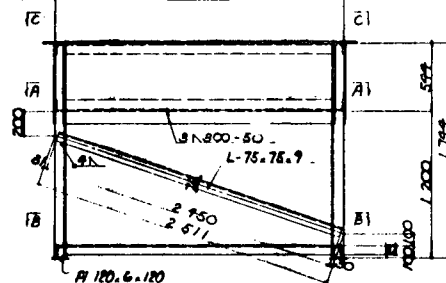
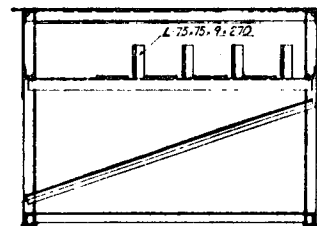
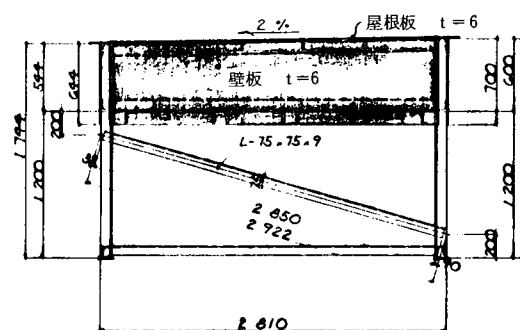
供試体③
(腐食状況確認用)

供試体④
(ボルト暴露用)

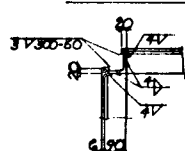




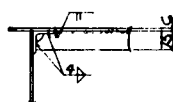
A-A

D-DE - EF - F

"a" 部詳細



G - G



＜特記＞

1. 特記なき材質は全てSS41相等品とする。
2. 供試体取付部の詳細は図番-6.10.を参照の事。
3. B・Nは溶融亜鉛メッキ処理を施す。

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する
共同研究報告書 (VII)
－耐候性高力ボルトの暴露試験－

共同研究報告書第11号
昭和63年1月(1988)
建設省土木研究所
(社)鋼材倶楽部
(社)日本橋梁建設協会

要 旨

耐候性鋼材は、橋梁に適切に用いることによって初期投資、維持管理の両面で経済性に富むことが知られているが、その適用方法についてはまだ明確にされていない。本共同研究はこれらの点を明らかにして、耐候性鋼材を橋梁に適用するための設計・施工要領を作成することを目的としており、長期的な全国暴露試験を含む各種検討を昭和56年度より11カ年間の計画で実施している。本報告書は、その共同研究の一環として実施する耐候性高力ボルト暴露試験の概要をとりまとめたものである。

キーワード：橋梁、耐候性鋼材、耐候性高力ボルト、暴露試験

郵便はがき

四十円切手
をはって下
さい。

305-□□

茨城県つくば市大字旭一番地

建設省土木研究所

橋梁研究室 御中

No. 12

No. 12

配布先氏名

配布先住所

土木研究所共同研究報告書第 1 1 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

印