

## 第 9 章 架設工事の検査と記録

### 9.1 仮設構造物の検査と記録

仮設構造物は、その使用目的、重要度および使用期間などを考慮し、次の各項より選定して検査(点検)を行い、その結果を記録し、保存しなければならない。

1) 地耐力, 2) 材料, 3) 部材とその付属品, 4) 溶接部, 5) 継手部, 6) 組立精度

【解 説】 仮設構造物は一時的に使用するものという考えから事前の検査、点検がなおざりになりやすい。しかし、その使用頻度や目的・構造物の重要度などを考慮し、適切な検査・点検を行い、記録を保存することは重要な事項といえる。また、使用が長期にわたる場合は定期的(月1回程度)に必要な事項について点検することが必要である。

仮設構造物のうち「クレーン」や「足場」等については、「クレーン等安全規則」および「労働安全衛生規則」に始業、定期および地震、台風後における各種点検と記録の保存が義務づけられている。

ここでいう検査とは、事故防止と本体構造物の品質確保を目的として実施するもので、検査項目は仮設構造物の目的とその重要度に応じて上記各項目より適宜選定するものとする。また、検査の範囲・方法についても同様とする。

#### (1) 地 耐 力

仮設構造物の基礎は、木材や鉄板等を直接、地盤上に敷きそれを基礎とする簡易なものから、杭やコンクリート等を基礎とする比較的規模の大きなものまで多種多様である。

- 1) 簡易な基礎の場合でも表 9.1.1<sup>3)</sup> に示される判定資料等を参考にして地耐力を確認するのがよい。
- 2) 規模の大きなもので「地質調査資料」等がない場合は、現地点でのサウンディング等により地質状況を確認することが必要である。
- 3) 不等沈下により、本体および仮設構造物に支障をきたすおそれがある場合は、水準測量等により、定期的に沈下量を測定し、必要に応じて補強、補正等の処置を行う。

#### (2) 材 料

一般的な仮設構造物(特に重要なものや、別途諸検査が規定されているものは除く)に使用する鋼材、コンクリート等は、合格証明書(ミルシート等)等と照合し、規格、形状、寸法等を確認する。

#### (3) 部材とその付属品

#### (4) 溶 接 部

#### (5) 継 手 部

上記3項目については著しい変形や腐食・摩耗の度合、損傷等の有無を検査し、必要に応じ事前に補強補修を行い、場合によっては交換等の処置を講じなければならない。

検査方法は構造物の目的と重要度に応じた方法とするが、主として目視またはハンマー等により、たたい

表 9.1.1 許容地耐力の判定資料<sup>3)</sup>

許容地耐力		2	4	6	8	10t/m <sup>2</sup>	2	4	20t/m <sup>2</sup>	4	6	8	30t/m <sup>2</sup>	4	6	8	40t/m <sup>2</sup>	4	6	8	50t/m <sup>2</sup>	4	6	8	60t/m <sup>2</sup>	4	6	8		
粘性土	N 値	2		4		8		16																						
	コンシステンシー	非常に軟らかい		軟らかい		普通		堅い																						
	種類	泥炭土		泥土		有機土(1)		シルト		盛土(2)		軟粘土		中粘土		軟ローム		強粘土		強ローム										
	判別法	ポータブル、コンペトローメータにより測定		にきりこぶしが10cmが貫入		細粒土が貫入		中位の力で観指が貫入		規指でへこみ貫入に力がある		シャベルで掘れる		つるはしで掘れる																
	砂質土	N 値	4		10		20		30																					
		相対密度	非常に緩い		緩い		中程度に密な		密な		非常に密な																			
		種類	緩い細砂		密細砂		緩い中砂		緩い粗砂		密中砂		密粗砂																	
		判別法	13φ鉄筋が容易に貫入する		シャベルで掘削できる		13φ鉄筋を約2kgのハンマで容易に打込める		13φ鉄筋を約2kgのハンマで30cm位入る		同左で5~6cmしか入らない																			

「鉄道土木」Vol. 15, 昭和48年 2月, p. 89, 日本鉄道施設協会

て異常の有無を確認する。

溶接部の検査方法としては、浸透液探傷法（カラーチェック）や磁気探傷法等が実際的な方法といえる。

(6) 組立精度

組立てられた仮設構造物は、曲り、ねじれ、傾き等について検査する。検査方法は、目視あるいは水糸、下げ振りまたはその他の計測器具（トランシット、水準器等）により実施する。

9.2 本体構造物の組立検査と記録

本体構造物の組立検査は、その構造形式、規模、架設工法等の種類により次の各段階ごとに実施し、その結果を記録し保存しなければならない。

- (1) 地組またはブロック組完了時
- (2) 現場継手施工の前と後
- (3) ベント等架設時の支持機構撤去後

【解説】 本体構造物の検査は、その構造特性等を考慮し、施工各段階に実施することが品質確保上重要である。また、その記録は、将来の維持管理をするうえで有益であるほか、類似構造物の計画にも貴重な資料となりうる。

ここでいう本体構造物は、工場製作時に、仮組立検査あるいは部材検査等を実施した構造物を対象としており、架設された各部材の連結長や間隔、幅等の寸法検査は特に必要がある場合を除き、改めて実施する必要はない。

したがって、架設工事における組立検査は、水準測量、曲り、倒れ等の検査と、その他、構造形式や架設工法から特に検査を必要とする事項などを主体として行う。

(1) 地組またはブロック組された本体構造物は、所定の格点を水準測量により検査し、設計値および工場仮組立検査記録などと対比する。対比の結果、著しく差がある場合は、その原因を把握し、対策を講じなければ次の段階に進んではならない。

本体構造物の現場継手を架設地点で地組し一括で架設する場合は、その構造物の最終支持条件に合せた状態で自重によるたわみ等进行检查・確認することが望ましい。

(2) 部材が架設され、継手接合施工まで、かなりの期間がある場合は、仮設支持機構の沈下・変位等が考えられるので継手施工直前に再検査を行い、所定の形状が確保されていることを確認することが必要である。

表 9.2.1 計画高管理表（主桁の管理）<sup>4)</sup>

測定日 年 月 日 年 月 日 年 月 日

桁位置		沓座高		モルタル厚 (mm)		桁架設時高					本締完了時高					床版コンクリート打設後高					
		$P_n$	$P_{n+1}$	$P_n$	$P_{n+1}$	0	1/4	1/2	3/4	1	0	1/4	1/2	3/4	1	0	1/4	1/2	3/4	1	
G <sub>1</sub>	計 算 値																				
	実 測 値																				
	差																				
G <sub>2</sub>	計 算 値																				
	実 測 値																				
	差																				
⋮	計 算 値																				
	実 測 値																				
	差																				
G <sub>m</sub>	計 算 値																				
	実 測 値																				
	差																				

表 9.2.2 計画高管理表（でき上り高さの管理）<sup>5)</sup>

測定日 年 月 日 年 月 日 年 月 日

竣工時高さ	横断方向	橋軸方向					床版コンクリート打設後高さ	横断方向	橋軸方向					最終計画高さ	横断方向	橋軸方向				
		0	1/4	1/2	3/4	1			0	1/4	1/2	3/4	1			0	1/4	1/2	3/4	1
H <sub>1</sub>	計 算 値						H <sub>1</sub>						H <sub>1</sub>							
	実 測 値																			
	差																			
H <sub>2</sub>	計 算 値							H <sub>2</sub>							H <sub>2</sub>					
	実 測 値																			
	差																			
⋮	計 算 値						H <sub>3</sub>							H <sub>3</sub>						
	実 測 値																			
	差																			
H <sub>6</sub>	計 算 値							H <sub>4</sub>							H <sub>4</sub>					
	実 測 値																			
	差																			

- (注) (a) 計画高管理表は上表に準じて各径間ごとに作成する。  
 (b) 表に記入する計算値は上げ(下げ)越し量の基準となった時点において、計画高と一致するように施工上の諸要因を考慮の上、決定した施工高である。  
 (c) 計算値と実測値が著しく異なる場合には原因を検討し、管理表に付記すること。

(3) 継手部の施工が完了すると、ベント等架設時の支持機構撤去後に最終形状の検査を行い、設計値および工場仮組立検査記録など対比する。

なお、いずれの場合も検査計測は、日射や気温の影響の少ない早朝あるいは曇天時に行うのが望ましい。表 9.2.1、表 9.2.2 に橋梁の場合の計画高管理表を参考として示す。

### 9.3 現場継手の検査と記録

現場継手の検査は、次の各項について実施し、その結果を記録し、保存しなければならない。

#### (1) 高力ボルト継手

1) 接合面の処理状況, 2) 継手の肌すき, 3) 締付器具の検定, 4) 締付ボルト軸力

#### (2) 現場溶接継手

1) 溶接施工試験, 2) 継手部の処理状況, 3) 材片の組合せ精度, 4) 仮付溶接, 5) 溶接材料の乾燥, 6) 予熱温度, 7) 溶接部の非破壊検査, 8) 溶接ビートの外観・形状

#### 【解説】

##### (1) 高力ボルト継手

高力ボルト継手の品質は締付軸力の安定と接合面の均一な粗面および清浄度に左右されるので、各段階での検査は慎重に行い、その結果を記録し、保存しなければならない。図 9.3.1 に一般的な高力ボルト施工の検査フローを示す。表 9.3.1 に高力ボルト締付検査シートの例を参考として示す。

1) 接合面の処理状況 摩擦接合においては、所要のすべり係数により耐力が算定されるので、接合面は、所要のすべり係数が確保できるよう処理されていなければならない。そのためには現場で施工する直前に接合面の浮き錆、油、泥などが十分除去されているか目視により検査する。

2) 継手の肌すき 接合に先だち、継手部の肌すきを目視等により検査し、肌すきがある場合は必要な補修を行う。

3) 締付器具の検査 高力ボルトの締付器具としては、軸力計、トルクレンチ、締付機などがある。いずれも現場搬入直前に所要の精度が確保されていることを検査する。また、使用が長期にわたる場合は必要に応じ定期的に検査することが必要である。

4) 締付ボルト軸力 締付ボルト軸力の検査は、施工法によって相違するが、ここではトルク法とナット回転角法についての検査方法について記述する。

トルク法の場合は、トルクレンチにより抜取検査を行う方法と、記録計（トルクレコーダー等）を用いて締付時の出力トルクを自動的に記録に残す方法がある。

ナット回転角法による場合は、締付前にボルト全数にマーキングし、所要の回転量だけナットが回転しているか目視により検査する。

5) ボルト締め忘れのチェック トルク法の場合、あらかじめ定めたマークを予備締完了後ボルト付近に記し、ボルト群本締完了後、全数マークのずれをチェックする。

ナット回転角法の場合、予備締終了後、ボルト先端の片側、ナット、座金、部材を結ぶマーキングを実施し、締付完了後ナットの所要の回転量を目視によりチェックし、ボルト群締付完了後、再度全数マー

クのずれの有無をチェックする。

表 9.3.1 高力ボルト締付検査シート (橋梁の例)<sup>6)</sup>

番号	ブロック	工区名			主任監督員	
橋脚		契約業者			現場代理人	
桁	SG-G	検査年月日		天候	高力ボルト者	
高力ボルトの種類	F11T		W	標準ボルト軸力		
(1) 継手部分の材料接面等の確認			高力ボルト責任者が確認した後、ただちに当該材料接触面部分をポラロイドカメラによるカラー写真におさめ監督員に提出すること。			
(2) インパクトレンチによる締付け (1回目の締付け 60~80%)						
インパクトレンチ ボルト軸力計 トルクレンチ 柄のタワミによる型 ダイヤル目盛型		A社製 B社製 C社製 D社製	トルク係数値およびトルク値の算出 (ボルト各サイズごと)			所要軸力になるための トルク値 T=
インパクトレンチの検定		立会監督者	ボルト	測定トルク軸力	測定トルク値	トルク係数 (係数算出より算出)
立会監督者		監督員が立会わなかった場合は検定時の写真を監督員にただちに提出する。	No.1			
		午前(作業開始前)	No.2			
		午後(作業完了時)	No.3			
測定軸力			No.4			
セットした軸力			No.5			
(3) 抜取締付け検査 トルク値測定器具 (トルクレンチ 柄のたわみによる型)					立会 検査員	

ブロック名	A		A		B		B		C		C		D		D	
	検査箇所	トルク値	検査箇所	トルク値	検査箇所	トルク値	検査箇所	トルク値	検査箇所	トルク値	検査箇所	トルク値	検査箇所	トルク値	検査箇所	トルク値
*(注)トルク値欄の下欄は抜取検査の結果、不合格のため再度締付けを行い、検査時のトルク値を記す。	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
実数																
検査数																
%	10				10				10							
許容トルク値 $T_a = T_o (1 \pm 0.1)$										略図および名称						
$T_a = \sim$																
(注) 抜取検査の結果、下合格のボルトが出た場合は監督員立会いのもとに、さらに不合格となったボルトの周辺を数本検測するものとし、その結果と、インパクトレンチの調査具合、ボルトにつけた「マーク」による回転量その他ボルト取扱い上の問題等によりその原因を究明した1ブロック全体のボルトの取扱いについて監督員より適当な指示を与えるものとする。																

\*:この欄は構造物の種類によって適宜増減できるよう数種類のチェックシートを用意しておくとい。

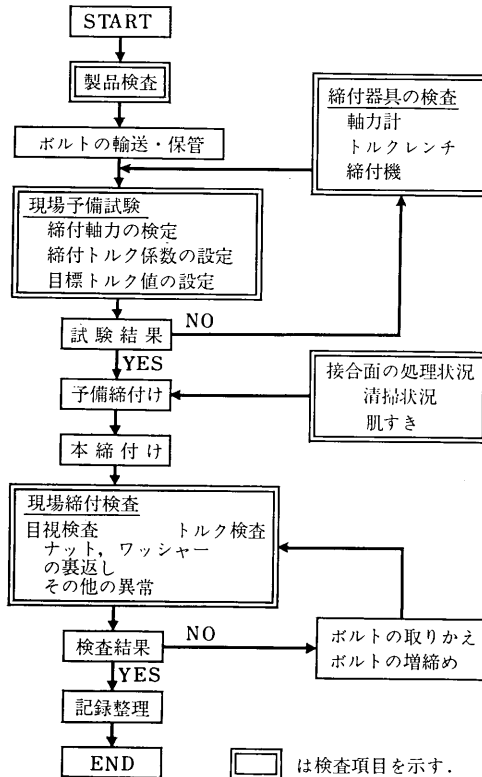


図 9.3.1 高力ボルト施工（トルク法）の検査フロー

## (2) 現場溶接継手

現場溶接継手の検査は工場溶接の場合と基本的に変るものではないが、溶接環境、条件が工場に比べて極端に不利となる場合が多いので、一般的には工場溶接に比べて厳しい管理が必要である。図 9.3.2 に現場溶接継手の一般的な検査フローを示す。

1) 溶接施工試験 現場溶接は、気象条件、溶接姿勢、開先精度など種々の面で、工場の場合より不利な条件下にあるのが普通である。また、施工法も一般の工場溶接と著しく異なることが多い。したがって、現場溶接にあたっては、現場の諸条件を考慮した施工試験を行うことにより、溶接性や溶接方法等の適性を事前に把握することが必要である。

2) 継手部の処理状況 溶接線近傍の黒皮、錆、塗料、油などは欠陥発生の原因となるので、十分清掃除去し、検査・確認する。

3) 材片の組合せ精度 ノギスや計測治具等を使用し、開先角度、ルート間隔等の精度検査を行う。

4) 仮付溶接 仮付溶接は本溶接の品質を左右するので、われの有無やスラグの除去状況を目視により検査する。

5) 溶接材料の確認 溶接に使用する溶接棒、ワイヤー、フラックス等の材料は乾燥状態を検査・確認する。

6) 予熱温度 予熱を行う場合は、テンペルスティック等により計画どおりの温度が保たれているか、

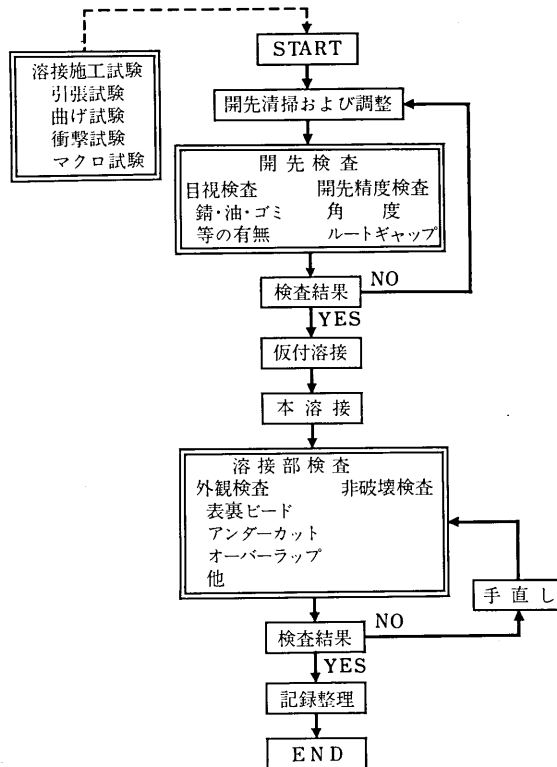


図 9.3.2 現場溶接継手（鋼床版継手）の検査フロー

検査，確認する。

7) 溶接部の非破壊検査 一般に溶接部の非破壊検査には，放射線透過写真検査法，浸透液探傷法，磁気探傷法，超音波検査法などがあるが，現場溶接では放射線透過写真検査法が広く用いられている。

溶接部の表面に出ているわれの検査には，浸透液探傷法（カラーチェック）が取扱いが簡単で便利である。

8) 溶接ビードの外観，形状 目視あるいは計測用具等を用いて，溶接ビードの表面ピット，表面の凹凸，アンダーカット，オーバーラップ等を，また，すみ肉溶接については，サイズおよびのど厚等の検査を行う。

#### 9.4 その他装置の検査と記録

本体構造物に組込む各種装置については据付検査，機能検査を行い，その結果を記録し，保存しなければならない。

【解 説】 各種装置とは支承，伸縮装置，耐震連結装置等で，これらの装置は本体構造物の付属構造物であるがそれぞれ目的に応じ重要な役割を果たすものである。ゆえに目的を十分理解し，本体構造物の挙動（伸縮，移動，回転等）に対し，その機能が十分発揮されるよう検査，確認しなければならない。



(1) 支 承

アンカーボルトおよびセットボルトの締付状況やモルタル等の施工状況をハンマー等で軽くたたき異常の有無を確認するとともに、その他の異常がないことを目視で確認する。

据付高さ、下沓の水平度等は、支承の構造に応じて、測量器具（レベル、水準器、スキミゲージ等）を用いて検査する。

なお、可動支承については、上記検査のほか移動量と適正な遊間が確保されているか等の検査を行う。

表 9.4.1 に可動支承の移動量チェックシートの例を示す。

表 9.4.1 温度変化による可動支承部の移動量チェックシート<sup>7)</sup>

温度変化による可動支承部の伸縮量チェック				シートNo.	
工事区名	工事事務所 工事区			主任監督員	
工事名				現場代理人	
施工者名				担当者	
測定者名			測定時の状況	架設完了時	
測定者名			測定位置	ダイヤルゲージNo. ○	
天候	°C	測定月日 および時間		昭和○年○月○日 午前○時○分より 昭和○年○月○日 午後○時○分まで ( 時間)	
最高気温	°C				
平均気温	°C				
温度差					
伸縮桁長			計算による		
伸縮床版長			最大伸縮量		
測定位置図					

時刻	ゲージ読み	左の差	計算値	温度読み	差の差	湿度読み	摘要
○月○日 AM 8:00	5-15	$0 \times 10^{-2}$		22.5°C	0°C	55%	
10:00	5-38	$23 \times 10^{-2}$		26.0	+3.5	56	
12:00							
2:00							
4:00							

(注) 1. 測定日数の標準値

伸縮桁長または伸縮床版長(l)	測定日数	摘要
最大橋	1日	左の日数以外に竣工検査
中小橋		
高架橋	2日	当日および夏季の30°C
遊溢橋	2日	以上の時にも各1日以上
	2~3日	測定を行う。
跨高速道路橋	2日	夏季の30°C以上の時に行う

2. 測定時刻の標準

季節	開始時刻	終了時刻
春および秋	AM8時頃	PM8時頃
夏	AM6時頃	PM10時頃
冬	AM9時頃	PM7時頃

3. 判定

計算値との誤差が25%以下なら合格、25%以上ある時は沓の回り、その他支障となるものを取り除き約5時間再測定して検討する。

$$\frac{\Delta_{max} C - \Delta S}{\Delta_{max} C} \times 100(\%) \leq 25\%$$

$\Delta_{max} S$ : 実測の最大伸び量(mm)

$\Delta_{min} S$ : 実測の最小縮み量(mm)

$\Delta_{max} C$ : 計算による最大伸縮量(mm)

$\Delta S$ : 実測による最大伸縮量(mm)

$$\Delta S = \Delta_{max} - \Delta_{min} S$$

(2) 伸縮装置

支承と同様、据付高さ、水平度等を測量器具を用いて検査するが、特に平坦性と完成後の伸縮に対し、適



正な遊間が確保されているか等の検査を行う。

(3) 耐震連結装置, ほか

その他, 各種装置についてもそれぞれの目的によって要求される性能が支障なく確実に機能することを確認, 確認する。

参 考 文 献

- 1) 日本道路協会編：道路橋示方書・同解説, 1980年2月.
- 2) 日本道路協会編：道路橋支承便覧(施工編), 1979年2月.
- 3) 中村直之助：移動式クレーン据付時の安定性, 鉄道土木 15-2, p.89, 1973年2月, 日本鉄道施設協会.
- 4) 日本道路協会編：鋼道路橋施工便覧, p.188, 1972年11月.
- 5) 同 上 : 同 上 , p.189, 1972年11月.
- 6) 同 上 : 同 上 , p.186, 187, 1972年11月.
- 7) 同 上 : 同 上 , p.190, 191, 1972年11月.