

第 10 章 施 工 精 度

10.1 仮設構造物の製作精度

仮設構造物の製作精度は、使用材料、使用目的、重要度、使用期間、使用頻度、余剰耐力、等を考慮して定める。

【解 説】 仮設構造物は、その種類が多岐にわたり、重要度も異なるので、画一的な規定は困難であるが、本体構造物と同等水準の精度で製作することを前提に、本体構造物と同様の許容応力度法にて設計するのが標準的である。

なお、余剰耐力が十分にある場合、計算や実験にて安全性が確かめられる場合、小規模で重要性に欠ける部材である場合については、必ずしも本体構造物なみの精度を必要としない。

表 10.1.1 部材および仮組立の精度¹⁾

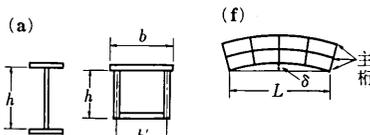
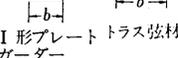
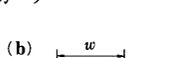
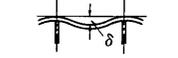
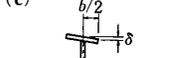
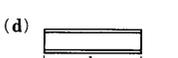
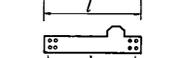
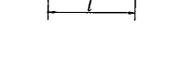
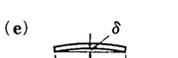
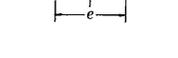
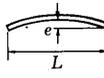
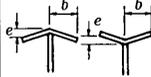
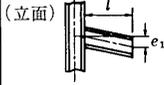
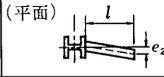
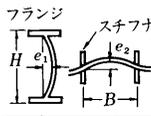
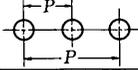
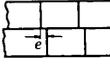
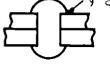
行	精対象	項 目	許容誤差 (mm)	備 考	測 定 方 法	
1	部	フランジ幅 b (m) (a)	± 2 $b \leq 0.5$ ± 3 $0.5 < b \leq 1.0$ ± 4 $1.0 < b \leq 2.0$ $\pm (3+b/2)$ $2.0 < b$	左欄の b は b, h および b' を代表したものである	(a) 	
		腹板高 h (m)	± 3 $0.5 < h \leq 1.0$ ± 4 $1.0 < h \leq 2.0$ $\pm (3+h/2)$ $2.0 < h$			
2	材	板の平面度 δ (mm) (b)	$h/250$	h : 腹板高 (mm)	(b) 	
		箱桁およびトラスなどのフランジ鋼床版のデッキプレート	$w/150$	w : 腹板またはリブの間隔 (mm)		
3	精	フランジの直角度 δ (mm) (c)	$b/200$	b : フランジ幅 (mm)	(c) 	
4	度	部材長 l (m)	プレートガーター (d)	± 3 $l \leq 10$ ± 4 $l > 10$	W : 車道幅員 (m)	(d) 
			トラス、アーチなど	± 2 $l \leq 10$ ± 3 $l > 10$		
			伸縮継手	$-5 \sim +10$ $w \leq 10$ $-5 \sim +(5+w/2)$ $w > 10$		
5		圧縮材の曲り δ (mm) (e)	$l/1000$	l : 部材長 (mm)	(e) 	
6		全長・支間長 L (m)	$\pm (10+L/10)$		(f) 	
7		主桁・主構の中心間距離 B (m)	± 4 $B \leq 2$ $\pm (3+B/2)$ $B > 2$		(g) 	
8		主構の組立高さ H (m)	± 5 $H \leq 5$ $\pm (2.5+H/2)$ $H > 5$		(h) 	
9	仮	主桁・主構の通り δ (mm) (f)	$5+L/5$ $L \leq 5$ 25 $L > 5$	L : 測線長 (m)	(i) 	
10	組	主桁・主構のそり δ (mm)	$-5 \sim +5$ $L \leq 20$ $-5 \sim +10$ $20 < L \leq 40$ $-5 \sim +15$ $40 < L \leq 80$ $-5 \sim +25$ $80 < L \leq 200$	L : 主桁・主構の長さ (m)	(j) 	
11	精	主桁・主構の橋端における出入り差 δ (mm) (g)	10		(k) 	
12	度	主桁・主構の鉛直度 δ (mm) (h)	$3+H/1000$	H : 主桁・主構の高さ (mm)	(l) 	
13		現場継手部のすき間 δ (mm) (i)	3		(m) 	
14	度	伸縮装置 (j)	設計値 ± 4		(n) 	
		フィンガーの食い違い δ_2 (mm)	± 2		(o) 	

表 10.1.2 建築工事施工管理指針²⁾

1. 製品精度

名 称	図	許 容 差
(1) 長 さ (L)		±3mm
(2) 曲 り (e/L)		1/1000
(3) 高 さ (H)		$H \leq 400\text{mm}$ ±2mm $400\text{mm} < H < 1000\text{mm}$ ±H/200 $H \geq 1000\text{mm}$ ±5mm
(4) 幅 (B)		±3mm
(5) 接合部のフランジの傾斜 (e)		$B \leq 200\text{mm}$ B/100 $B > 200\text{mm}$ 2mm
(6) 接合部のフランジの折れ (e)		$b \leq 100\text{mm}$ b/100 $b > 100\text{mm}$ 1mm
(7) 心 ず れ (e)		2mm
(8) 仕口部の角度 ($e_1/l, e_2/l$)	(立面)  (平面) 	1/300 かつ、 e_1 および e_2 は 3mm 以下
(9) ウェブの曲り ($e_1/H, e_2/B$)		1/150
(10) ガス切断面のあらさ		200S
(11) ガス切断面のノッチ深さ		1mm

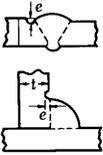
2. リベットおよびボルト接合の精度

名 称	図	許 容 差
(1) 穴 間 隔 (P)		±2mm
(2) 穴 の 食 違 い (e)		1mm
(3) リベット頭の心ずれ (e/d)		1/8
(4) リベット頭のすき		すきはあってはならない

(5) 高力ボルト接合部の はだすき (e)		1mm (締付け前)
------------------------------	--	------------

3. 溶接接合の精度

名称	図	許容差
(1) T継手のすきま (すみ肉溶接) (e)		$e \leq 5\text{mm}$ ただし、 e が2mmをこえる場合はサイズを e だけ増加する。2mmをこえるすきまは全長にわたってはならない。
(2) 重ね継手のすきま (e)		2mm
(3) 裏あて金のすきま (e)		1mm
(4) 突合せ継手の食違い (e)		$t \leq 15\text{mm}$ 1.5mm $15\text{mm} < t < 30\text{mm}$ $t/10$ $t \geq 300\text{mm}$ 3mm (t は薄い材片の板厚)
(5) ルート間隙* (裏はつり) (a)		アーク手溶接 $0 < \Delta a \leq 4$ サブマージアーク溶接 $0 < \Delta a \leq 1$ ガスシールドアーク半自動溶接 $0 < \Delta a \leq 3$ ノンガスシールドアーク半自動溶接 $0 < \Delta a \leq 3$
(6) ルート間隙* (裏あて金付き) (a)		サブマージアーク溶接 $-2 \leq \Delta a \leq +2$ アーク手溶接、ガスシールドアーク半自動溶接、ノンガスシールドアーク半自動溶接 $-2 \leq \Delta a$
(7) ルート面* (a)		ノンガスシールドアーク半自動溶接、アーク手溶接、ガスシールドアーク半自動溶接 裏あてあり $-2 \leq \Delta a \leq +1$ 裏あてなし $-2 \leq \Delta a \leq +2$ サブマージアーク溶接 $-1 \leq \Delta a \leq +1$
(8) 開先角度* (a)		$-5^\circ \leq \Delta a$
(9) すみ肉溶接のサイズ (S)		+3mm -0 ただし、溶接の長さの10%以内については-0.1Sを認める
(10) すみ肉溶接の余盛の 高さ (c)		+(0.1S+1mm) -0 ただし、溶接の長さの10%以内は0.07Sを認める
(11) 突合せ溶接の余盛の 高さ (c)		最大 +4mm 最小 +0.5mm

(12) アンダーカット (e)		アンダーカットの深さは 0.05tかつ 0.5mm 以下
---------------------	---	---------------------------------

参考として表 10.1.1¹⁾に「道路橋示方書」(昭和55年)の部材および仮組立の精度, 表 10.1.2²⁾に(社)営繕協会編「建築工事施工管理指針」(昭和54年版)の製品精度等を示す。

10.2 手持資材およびリース材

仮設構造物として, 手持資材またはリース材を用いる場合は, 事前に形状の検査, 材質の確認等を行い, その安全性を確かめなければならない。

【解説】 手持資材, リース材は製作時の記録, 使用経歴, 維持保管状況などが不明確な場合が多いので使用にあたっては, 入念な事前調査が必要である。

形状諸元, ひずみ, きず, 接合部のわれ, ゆるみ等に関する検査, 製作年度, 材質等の確認, また可能であれば, 過去の荷重強度, 使用頻度の調査などを実施したうえ, 所要の耐力と剛性を有することを計算または実験にて確認するのがよい。また, 長期間繰返し使用されたリース材には損傷を受けたものが混入しているおそれがあるので, 重要な仮設物に使用する場合は特に入念に点検しなければならない。なお, 塗装のためにプラストを行う場合には疲労き裂, われ, 腐食の程度等を調査するのがよい。

10.3 仮設構造物の据付精度

仮設構造物は, 使用目的と重要度に応じて, その機能および安全性を損なわない精度で据付なければならない。

【解説】 仮設構造物(ベント, 鉄塔, 吊設備, アンカーフレーム, アンカーブロック, 架設桁, 手延機, 等)は, その種類が多岐にわたるため, 据付精度を画一的に規定することは, きわめて困難である。したがって, 本条項では, その据付精度を仮設構造物の種類, 使用目的, 重要度に応じ, その機能を損なわない範囲とするよう規定した。

(1) 仮設構造物が沈下, 傾き等により変形し, 付加応力が発生するおそれがある場合は, 定期的に精度の計測を行い, 必要に応じ調整等の処置ができる構造としなければならない。

(2) アンカーフレーム, 吊金具等, 一般に軸方向力のみで設計されている仮設構造物については厳しい据付精度が要求される。据付精度が悪く, 予想外の曲げが作用し, 破壊した例もあるので注意を要する。

(3) 仮設構造物の種類や使用目的によっては, 載荷試験等を行ってその機能を確認することも必要である。

10.4 本体構造物の据付精度

本体構造物は、その機能および安全性を損なわない精度で据付けなければならない。

【解説】 鋼を材料とする本体構造物は橋梁、水圧鉄管、海洋構造物、塔状構造物等きわめて種類が多く、それらの据付精度を一率に規定することは困難である。したがって、本条項では本体構造物の種類、形式、架設工法等を考慮して、その機能および安全性を損なわない範囲とするよう規定した。

本体構造物の多くは、完成した状態での修正が事実上不可能に近いので、据付各段階ごとに精度を検証し不具合があれば、その時点で修正することが必要である。

鋼構造物の場合、それなりの過程をふみ管理すれば、ある程度設計どおりの挙動を示すものであるが、必ずしも計画値どおり納まらないことがある。誤差の発生要因として主に次の事項があげられる。

(1) 構造解析の実際は、種々の仮定のうえに立って設計等を可能にしており、それらが現実と若干相違する。たとえば二次部材の評価、有効幅のとり方、板厚公差、ヤング率のばらつき等があげられる。

(2) 工場仮組立は無応力状態（多点支持）で実施するのを前提としているが、現実には各支持点の反力を均一にすることができない。また、小規模な構造物の場合は、全体仮組立を行い精度の確認ができるが、規模が大きくなると部分仮組立、あるいは平面仮組立にならざるを得ないため誤差の要因となる。

(3) 現場での精度計測は、日中実施されるのが通常であるが、この場合、日射により部材に温度差が生じ見かけ上の誤差となる。参考として表 10.1.1¹⁾に日本道路協会「道路橋示方書」、表 10.4.1 に首都高速道路公団「土木工事共通仕様書」、表 10.4.2、表 10.4.3 に日本道路公団「土木工事施工要領」、表 10.4.4 に営繕協会編「建築工事施工管理指針」の仮組立および据付精度等を示す。なお、〔付属資料 III〕に鋼橋据付完了後のキャンパー（反り）誤差の数例を示す。

表 10.4.1 首都高速道路公団・土木工事共通仕様書³⁾

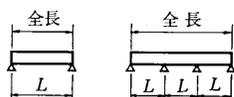
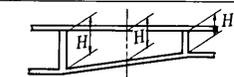
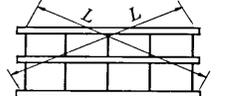
区 分	検査項目	出来形規格値	摘 要	
鋼構造物	桁 支間および全長 $L \leq 10m$	5mm	 L: 支間	
		$10 < L \leq 20m$		10mm
		$20m < L$		$\left(10 + \frac{L-20}{10}\right) mm$ $L = m$
	桁 高 $H \leq 1m$	$\pm 2mm$	 (ヒンジ部)	
		$1m < H \leq 2m$		$\pm 3mm$
	$2m < H$	1m またはその端数を増すごとに $\pm 3mm$ に 1mm を加える。		
	平面对角線長 $L \leq 10m$	5mm		
		$10m < L \leq 20m$		10mm
		$20m < L$		$\left(10 + \frac{L-20}{10}\right) mm$ $L = m$

表 10.4.1 つづき

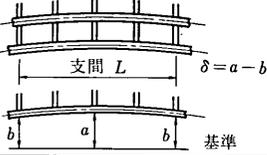
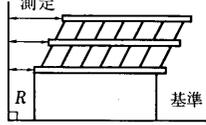
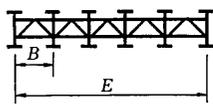
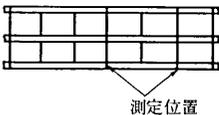
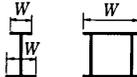
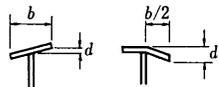
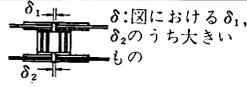
区分	検査項目	出来形規格値	摘要	
鋼構造物	桁	桁の通り $L \leq 30\text{m}$	$\delta = \pm 5\text{mm}$	
		$30\text{m} < L \leq 50\text{m}$	$\delta = \pm 10\text{mm}$	
		$50\text{m} < L \leq 70\text{m}$	$\delta = \pm 15\text{mm}$	
		$L < 70\text{m}$	$\delta = \pm 20\text{mm}$	
	支承線の通り	$\pm 5\text{mm}$		
	主桁間隔	$\delta = \pm \{4 + (B-2) \times 0.5\} \text{mm}$ $B = m$		
	多主桁における両耳桁間隔(E)は $E \leq 10\text{m}$	5mm		
	$10\text{m} < E \leq 20\text{m}$	10mm		
	$20\text{m} < E$	$\frac{(10 + E - 20)}{10}$ $E = m$		
	製作キャンバー $L \leq 20\text{m}$	$\pm 5\text{mm}$		
	$20\text{m} < L \leq 40$	-5~+10mm		
	$40\text{m} < L \leq 80$	-5~+15		
	$80\text{m} < L \leq 200$	-5~+25		
	桁および ラーメン 橋脚	フランジ幅 $W < 1\text{m}$	$\pm 2\text{mm}$	 <p>ただし、現場継手部は相対誤差を規格値の1/2とし、3mmを超えてはならない。</p>
$1\text{m} \leq W < 2\text{m}$		$\pm 3\text{mm}$		
$2\text{m} \leq W$		1m またはその端数を増すごとに $\pm 3\text{mm}$ に $\pm 1\text{mm}$ を加える		
フランジ直角度		$\frac{d}{b/2} \leq \frac{1}{100}$		
桁の平面度 ウェブに対して (ウェブ高H)		$H/250$ $W = \text{mm}$		
桁の平面度 フランジに対して (フランジ幅W)		$W/150$ $H = \text{mm}$		
部材長 $L \leq 10\text{m}$		$\pm 3\text{mm}$		
		$L > 10\text{m}$		$\pm 4\text{mm}$
現場継手部のすき間 設計値 0 0以外のとき		$\delta \leq 3\text{mm}$ $+3\text{mm} \leq 5\text{mm}$	 <p>δ: 図における δ_1, δ_2 のうち大きいもの</p>	

表 10.4.1 つづき

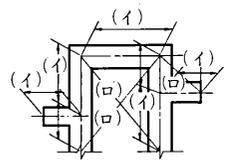
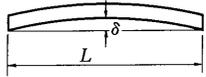
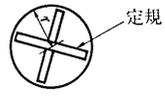
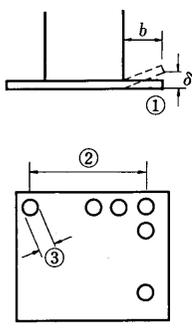
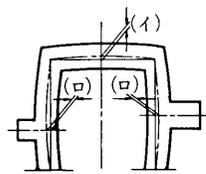
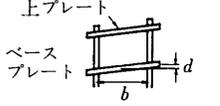
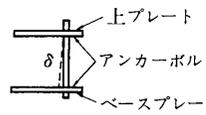
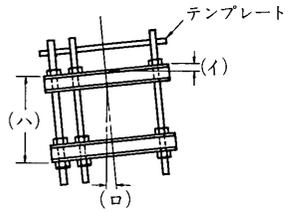
区 分	検 査 項 目	出来形規格値	摘 要
鋼構造物 ラーメン 橋脚	柱の中心間隔 長さ (イ) $L \leq 10m$ $10m < L \leq 20$ $20m < L$	(イ) 5mm 10mm $(10 + \frac{L-20}{10})$	
	(ロ) 同 上 略図に示した各 各の値をLとする.	(ロ) 同 上	
	圧縮材の曲り	$\delta \leq L/1000$	
	鋼管の真円度	半径に対し 0.5%	
	ベースプレート の水平度	① $\delta \leq b/200$	
	ベースプレート の寸法	② $\delta = \pm 2mm$	
		③ $0 < \delta < +5mm$	
	(イ) はりのキャ ンバーおよび 柱の曲り	$\delta \leq 1/1000$	
	鉛直度 $h \leq 10m$ 10mm (参考値) $10m < h$	$h/1000$	
	(ロ) δ	$\delta \leq L/1000$	
脚柱とベース プレートの鉛直度	$\frac{d}{b/2} \leq 1/500$		
アンカー フレーム	ボルト穴の垂 直度	$\delta = 1/500$	
	上面の水平度 (イ)	$\delta = 1/500$	
	鉛直度 (ロ)	$\delta = 1/500$	
高さ (ハ)	$\delta = \pm 5mm$		

表 10.4.1 つづき

区 分	検 査 項 目	出 来 形 規 格 値	摘 要
鋼構造物	アンカー フレーム	ボルト位置 (ニ)	
		ボルト径 (ホ)	
伸縮継手	長 さ	$L \leq 10\text{m}$	鋼伸縮継手の場合 (例 フィンガージョイントなど)
		$L > 10\text{m}$	
	高 さ	h h'	
支承の 寸法	仕上げ寸法	$\delta = \pm 0.5\text{mm}$	
	組立高さ	$\delta = \pm 3\text{mm}$	

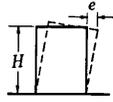
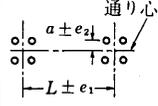
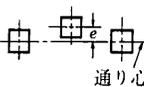
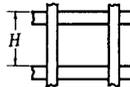
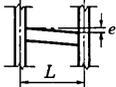
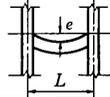
表 10.4.2 架設キャンバー許容誤差⁴⁾ (日本道路公団：土木工事施工要領)

検 査 項 目	検 査 基 準		備 考
	条 件	許 容 誤 差	
架 設 キ ャ ン バ ー	$L \leq 40\text{m}$	$\pm 25\text{mm}$	L ：支間 (m)
	$L > 40\text{m}$	$\pm \{25 + (L-40)\}\text{mm}$	

表 10.4.3 伸縮装置の据付精度⁴⁾ (日本道路公団：土木工事施工要領)

項 目	許 容 誤 差	摘 要	
高 さ	据付高さ	$\pm 3\text{mm}$	車道部両端、中央点について各 3点計9点
	車線方向各点 誤差の相対差	3mm	
表面の凹凸	3mm	製作検査基準に準拠	
歯型板面の歯咬み 合い部の高低差	2mm	同 上	
縦 方 向 間 隙	$\pm 2\text{mm}$	据付時気温に対するフィンガーのかみ合い、長さについて両端、中央部の計3点	
横 方 向 間 隙	0~ +2mm	製作検査基準に準拠 ただし、測点は、両端、中央部について計3点	
据 付 状 態	—	セットボルト締めゆるみの有無 下フランジ下面の空隙の有無 ライナープレートの挿入状態の良否 床版鉄筋とアンカーとの連結状態の良否	
清 掃	—	清掃、チッピング	

表 10.4.4 工事場施工の精度⁵⁾ (建築工事施工監理指針)

名 称	図	許 容 差
(1) 建物の倒れ (e/H)		1/500 かつ e は 25mm 以下
(2) 建物のわん曲 (e/L)		1/2000 かつ e は 30mm 以下
(3) 柱すえ付け面の高さ およびアンカーボルト の位置		隣接柱すえ付け面の基準高さからの誤差 は 3mm 以下. 隣接柱間中心距離の誤差 e_1 は ± 3 mm 以下. 通り心からの誤差 e_2 は 2mm 以下.
(4) 柱の出入り (e)		通り心からの誤差 5mm 以下
(5) 階 高 (H)		± 3 mm
(6) 柱の倒れ (e/H)		1/500
(7) はりの水平度 (e/L)		1/1000 かつ e は 5mm 以下
(8) はりの曲り (e/L)		1/1000

参 考 文 献

- 1) 日本道路協会編：道路橋示方書・同解説，p.360，1980年2月.
- 2) 営繕協会編：建築工事施工監理指針・上巻（56年版），pp.433～435，1979年3月.
- 3) 首都高速道路公団編：土木工事共通仕様書，1979年4月，首都高速道路厚生会.
- 4) 日本道路公団編：土木工事施工要領，1978年4月.
- 5) 営繕協会編：建築工事施工監理指針・上巻（56年版），p.436，1979年3月.