

# 架設計画・施工管理

第1章 総則

第2章 予備調査

第3章 施工計画

第6章 施工管理

A5 事故事例

説明者

【東京会場(5/31)】: 大幢勝利, 穴井 解

【大阪会場(6/26)】: 大幢勝利, 穴井 解

## 第1章 総則 (pp.1-4)

---

- 1.1 適用範囲の明確化  
→ 施工段階には製作, 輸送, 架設が含まれるが, 本指針では架設を対象とすることとした.
- 1.2 施工に関する要求性能の追加  
→ 性能照査型設計法に配慮
- 1.3 用語の定義の充実  
→ 【設計に関する用語】  
【施工に関する用語】

## 第2章 予備調査 (pp.5-7)

- 2001年版2.1 予備調査の目的を他の章と合わせ2.1 一般に変更
- 2.2 調査項目で各項目を指針本文(箱書き)から解説の(1)～(9)に移動

## 第2章 予備調査 (p7)

---

- 2001年版2. 10 工程表の作成を  
2. 3 全体工程表の作成に変更  
→ここでは予備調査段階での架設工事全体での「全体工程表」について解説し、月間、週間等の細かい工程表は6. 5 工程管理で述べる  
こととした。



## 第3章 施工計画 (pp.8-9)

- 2001年版3. 1 施工計画の立案を他の章と合わせ3. 1 一般に変更
  - 1. 2 施工に関する要求性能と同様に性能照査型設計法に配慮し、「施工計画書」作成時の留意点を解説した.
- 施工計画書は施工要領書と同意であることを解説した.
- 施工計画書は1. 3 用語の定義でも解説

## 第3章 施工計画 (pp.9-11)

### • 3.2 架設工法の種類と工法選定

- \* 図3.2.1 架設地点の利用条件から選ばれる標準的架設工法の選定フローチャート
- \* 表3.2.3 フローチャートの主要確認事項の2表を最新の工法等の情報に更新した。また、表3.2.4と表3.2.5は削除した。

## 第3章 施工計画 (p12)

---

- 3.3 施工計画書の作成

→国土交通省:土木工事共通仕様書に従い,  
施工計画書に記載する内容を絞って例示する  
こととした.

## A5 事故事例 (p266)

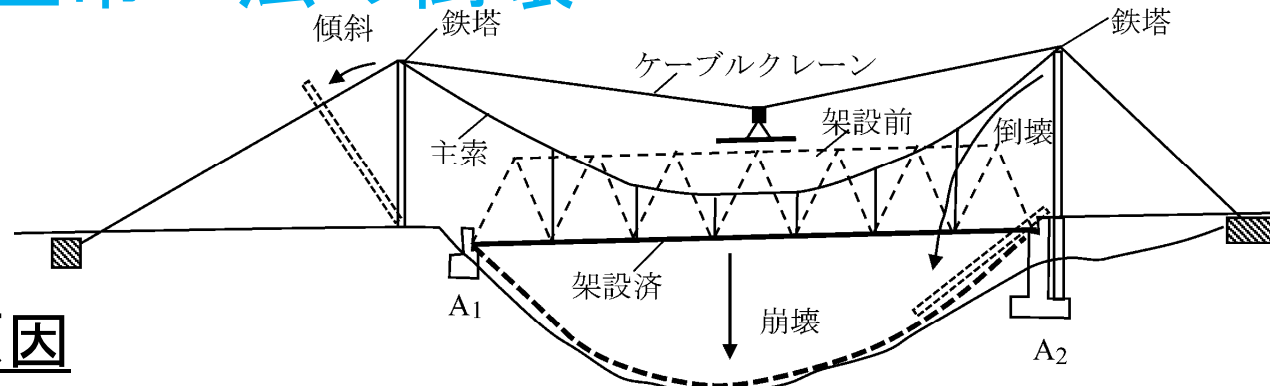
- 表A5.2 事故の主な原因と再発防止対策追加  
→本書で紹介した事故の主な原因と再発防止対策を，物的要因と人的要因に分類した。

	原因	再発防止対策	事故事例
物的要因	ワイヤロープのすべり	グリップの増締め，トルク管理を適切に行う。	事例 1, 2, 3, 8
	ジャッキが不安定	受台を補強し，ジャッキを確実に固定する。	事例 4, 5
	部材の強度不足	各部材の強度を確認し，適切に補強する。	事例 10, 11
人的要因	点検の不備	定期的に点検を実施する。	事例 1, 2, 3, 6
	作業手順の不備	作業手順書を作成し，周知徹底する。	事例 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14
	作業員の経験不足	熟練作業員を配置し，適切に教育を行う。	事例 5, 6, 7
	応力照査を行わず	計画時に各段階の強度計算を行い，安全性を確認する。	事例 8, 12, 13, 14

事例2, 13, 14を追加した。

## 事故事例2 (p268)

- 事例の追加  
→直吊工法, 解体時倒壊(2件)
- 直吊工法の倒壊



### 原因

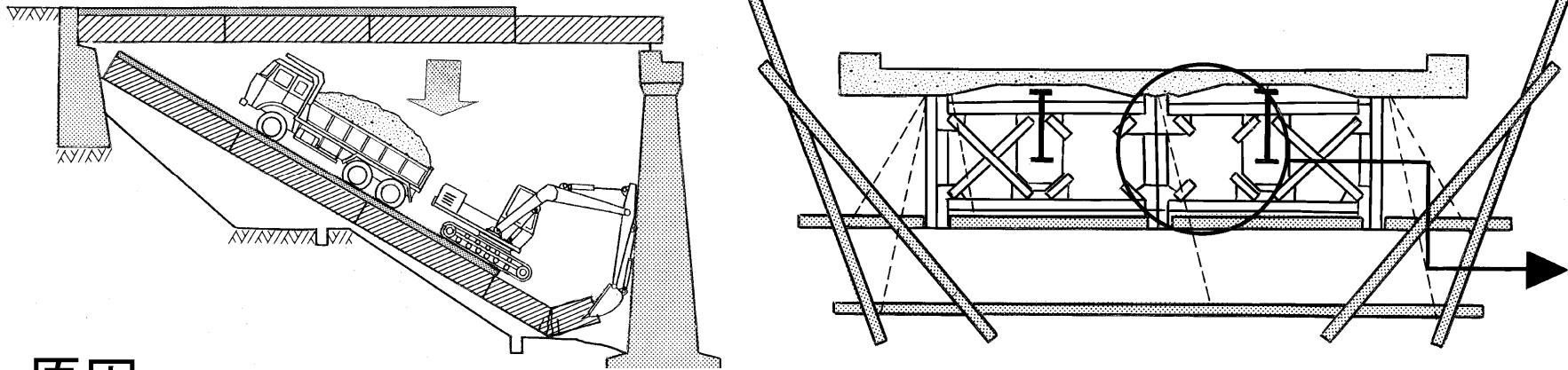
- 1) 主索が鉄塔塔頂サドルですべったことが, 主要因である.
- 2) サドル上でロックピンによりシーブの回転を固定しなかった.
- 3) 主索の押え金具のトルク管理が十分行われていなかった.

### 再発防止対策

- 1) サドル上において, シーブの回転を固定する.
- 2) 主索の押え金具のトルク管理を適切に行う.
- 3) 主索と別に独立した控え索を設置し, 鉄塔の倒壊を防止する.

# 事故事例13 (p279)

## 鋼・コンクリート合成桁橋倒壊



### 原因

- 1) 作業性向上のため、対傾構の斜材を切断した。
- 2) それにより、中央の主桁が横倒れ座屈した。
- 3) 解体時の安全性について応力照査が行われていなかった。

### 再発防止対策

- 1) 解体の各段階における安全性について応力照査を行う。
- 2) 橋桁の安全性にかかわる部材の解体は地上で行う。
- 3) 地上から解体できる工法の検討。

# 事故事例14 (p280)

## • 鉄塔倒壊

### 原因

- 1) 解体時において片側のみ電線が架かる偏荷重状態にあった。
- 2) 鉄塔の部材が偏荷重により座屈した。
- 3) 計画時に、解体の各段階における安全性について応力照査を行っていなかった。

### 再発防止対策

- 1) 工事前に当該工事における荷重条件を想定して鉄塔の強度を計算しておく。
- 2) 鉄塔の強度が不足していれば、部材を補強し当該工事の作業に耐えられる強度とする。



# 第6章 施工管理 (pp.102-118)

## 2012年版目次

### 第6章 施工管理

- 6.1 一般
- 6.2 測量
  - 6.2.1 一般
  - 6.2.2 架設前の測量
  - 6.2.3 架設中の測量
- 6.3 仮設構造物の施工管理
  - 6.3.1 仮設構造物の基礎の管理
  - 6.3.2 仮設構造物の管理
- 6.4 本体構造物の施工管理
  - 6.4.1 組立検査と記録
  - 6.4.2 出来形・精度管理
  - 6.4.3 付属物の検査と記録
- 6.5 工程管理
- 6.6 安全・環境管理
  - 6.6.1 安全管理
  - 6.6.2 現場周辺の安全対策
  - 6.6.3 騒音・振動対策
  - 6.6.4 近接構造物への影響
  - 6.6.5 地下埋設物および架空線の防護
  - 6.6.6 交通管理
  - 6.6.7 産業廃棄物と建設副産物の再利用促進

## 2001年版目次

### 第5章 測量

- 5.1 測量
  - 5.1.1 測量一般
  - 5.1.2 架設前の測量
  - 5.1.3 架設途中の測量
  - 5.1.4 架設後の測量

### 第6章 施工管理

- 6.1 架設工事の検査と記録
  - 6.1.1 仮設構造物の検査と記録
  - 6.1.2 本体構造物の組立検査と記録 使用していない
  - 6.1.3 現場継手の検査と記録
  - 6.1.4 その他装置の検査と記録
- 6.2 施工精度
  - 6.2.1 仮設構造物の製作精度 使用していない
  - 6.2.2 手持ち資材およびリース材
  - 6.2.3 仮設構造物の据付け精度
  - 6.2.4 本体構造物の据付け精度
- 6.3 安全と環境対策
  - 6.3.1 安全管理
  - 6.3.2 完全管理体制
  - 6.3.3 安全対策
  - 6.3.4 工事騒音、振動の対策
  - 6.3.5 近接構造物への影響
  - 6.3.6 地下埋設物、高圧線の防護
  - 6.3.7 交通規制
  - 6.3.8 建設副産物対策 使用していない
- 6.4 その他
  - 6.4.1 建設工事における技術者制度
  - 6.4.2 品質マネジメントシステム



## 第6章 施工管理 (p102)

---

- 新旧目次比較による改訂のポイント

### 6.1 一般

- 2001年版になく今回の改訂で追加された.
- 施工管理の一般的な要求事項(目的)を示した.
- 関連する法令は, 主なものについて挙げた.

## 第6章 施工管理 (pp.102-105)

### 6.2 測量

- 2001年版の第5章施工の5.1 測量を第6章に移動，記述し直した.

#### 6.2.1 一般

- 2001年版の5.1.1 測量一般を移動，記述し直した.

## 第6章 施工管理 (pp.103-104)

### 6.2.2 架設前の測量

- 2001年版の5.1.2 架設前の測量を移動，(5)付属物の測量を追加した.
- (5)を追加したのは，近年耐震のための変位制限装置や落橋防止装置が橋脚や橋台に設置されることが多く，取り合いが問題となるため.

## 第6章 施工管理 (pp.104-105)

### 6. 2. 3 架設中の測量

- 2001年版の5. 1. 3 架設途中の測量を移動した.
- 2001年版の5. 1. 4 架設後の測量は、出来高管理で必要なことであり、6. 1一般でも触れていることから省いた.

## 第6章 施工管理 (pp.105-107)

### 6.3 仮設構造物の施工管理

- ・ 2001年版の第6章 施工管理で書かれていた内容のうち、仮設構造物と本体構造物を分けて、仮設構造物に関する部分をまとめた。

## 第6章 施工管理 (pp.106-107)

### 6.3.1 仮設構造物の基礎の管理

- 2001年版の6.1.1 仮設構造物の検査と記録 (1)地耐力で仮設構造物の基礎について触れていたが、重要な部分のため新たに章立てした。

## 第6章 施工管理 (p106)

- 表6.3.1 許容地盤支持力の判定資料の例について、中硬質土のN値 8～10が連続していない。
- 参考文献もN値8～10が空いており、改訂WGで推定し連続させることも検討したが、参考文献の裏付け部分を把握しきれないため、そのままとした。

# 第6章 施工管理 (p106)

表 6.3.1 許容地盤支持力の判定資料の例

土質	性状	N値	地盤支持力 $Q_a$ (kN/m <sup>2</sup> )
軟質土	軟らかい粘性土	$2 < N \leq 6$	$Q_a = 75 \times N = S_F$
	ゆるい砂質土	$4 < N \leq 10$	$Q_a = 30 \times N = S_F$
中硬質土	中位の硬さの粘性土	$6 < N \leq 8$	$Q_a = 75 \times N = S_F$
	中位の締った粘性土	$10 < N \leq 40$	$Q_a = 30 \times N = S_F$
硬質土	硬い粘性土	$N > 8$	$Q_a = 75 \times N = S_F$ , ただし $Q_a < 900 = S_F$
	締った粘性土	$N > 40$	$Q_a = 1200 = S_F$ 以下
ローム (火山灰質粘性土)	軟質	$N < 3$	$Q_a = 75 \times N = S_F$
	硬質	$N \geq 3$	$Q_a = 225 = S_F$

※ここに、 $S_F$  は安全率とし、使用条件（構造種類、機器の種類、使用期間など）に応じて定めるものとする（4.3.1 参照）。  
 ※「移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生マニュアル」<sup>10)</sup>（社団法人日本建設機械化協会）に示された安全率 1.5 を考慮した短期許容支持力を基に、許容地盤支持力を示した。



## 第6章 施工管理 (p107)

---

### 6.3.2 仮設構造物の管理

- 2001年版では、仮設構造物と本体構造物が混在していたことから、仮設構造物の管理として章立てを見直した。

## 第6章 施工管理 (pp.107-111)

### 6.4 本体構造物の施工管理

- 2001年版の第6章 施工管理で書かれていた内容のうち、仮設構造物と本体構造物を分けて、本体構造物に関する部分をまとめた。

## 第6章 施工管理 (pp.107-109)

### 6.4.1 組立検査と記録

- 新規に本体構造物の組立検査と記録として章立てした。

### 6.4.2 出来高・精度管理

- 2001年版では、6.2.4 本体構造物の据付け精度としてあったものを記述し直した。

## 第6章 施工管理 (pp.109-111)

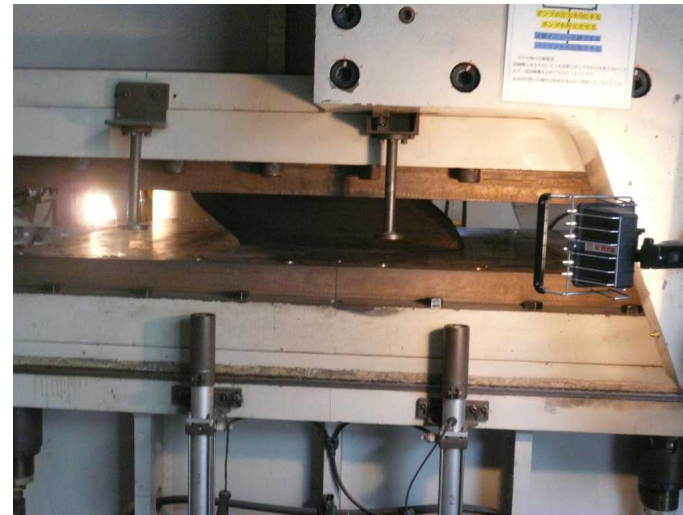
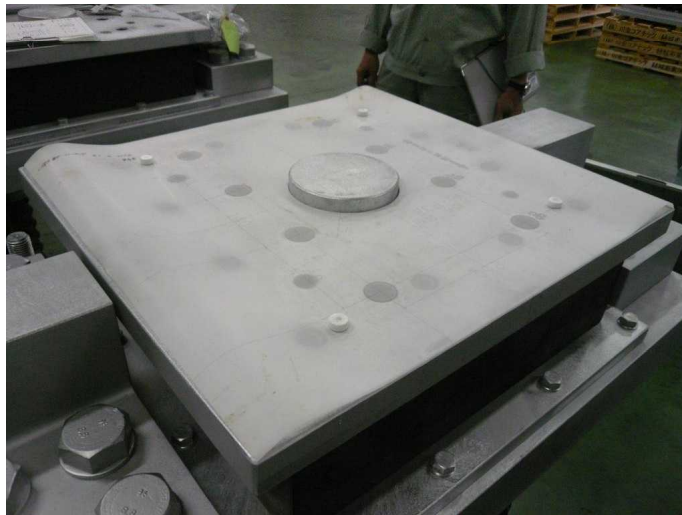


工場での仮組立と現地据付例

## 第6章 施工管理 (pp.109-111)

### 6.4.3 付属物の検査と記録

- 2001年版では、6.1.4 その他の装置の検査と記録としてあったものを記述し直した。



支承検査例

## 第6章 施工管理

- 2001年版にある、6. 1. 3 現場継手の検査と記録については、新版の第5章で扱っており統廃合した。
- 2001年版にある6. 2. 2 手持ち資材およびリース材については、新版の6. 3. 2 仮設構造物の管理の内容と重複するため統廃合した。

## 第6章 施工管理 (pp.111-112)

### 6.5 工程管理

- 2001年版に無く、新規に追加した.
- 全体工程表, 現地工程表, 月間工程表, 週間工程表, タイムスケジュールについてそれぞれの目的と用途についてまとめた.

## 第6章 施工管理 (pp.112-117)

### 6.6 安全・環境管理

- ・ 2001年版の6.3 安全と環境対策を見直した。

#### 6.6.1 安全管理

- ・ 2001年版の事業者および関係請負人という表現から施工に関わるものという意味で「施工者は、」と記述し直した。



## 第6章 施工管理 (pp.112-114)

### 6.6.2 現場周辺の安全対策

- ・ 現場周辺の安全対策として章立てし，記述し直した.

### 6.6.3 騒音・振動対策

- ・ 2001年版の6.3.4 工事騒音，振動の対策を編集し直した.

## 第6章 施工管理 (pp.114-115)

### 6. 6. 4 近接構造物への影響

- 2001年版の6. 3. 5 近接構造物への影響を編集し直した.

### 6. 6. 5 地下構造物および架空線の防護

- 2001年版の6. 3. 6 地下埋設物, 高圧線の防護を編集し直した.
- 社会への影響が大きい架空線の事故があったこともあり, 離隔の例を掲載した.

## 第6章 施工管理 (p115)

表 6.6.1 離隔距離

	送電電圧	最少離隔距離	
		労働基準局長通達 <sup>18)</sup>	電力会社目標値の例
	(V)	(m)	(m)
配電線	200 以下	1.0 以上	2.0 以上
	6 600 以下	1.2 以上	2.0 以上
送電線	22 000 以下	2.0 以上	3.0 以上
	66 000 以下	2.2 以上	4.0 以上
	154 000 以下	4.0 以上	5.0 以上
	275 000 以下	6.4 以上	7.0 以上
	500 000 以下	10.8 以上	11.0 以上

※絶縁防護された場合はこの限りではない。

※「電力会社目標値の例」は東京電力の場合を示す。本区分、および、目標値は電力事業者ごとに異なっている。

## 第6章 施工管理 (p115)



東京電力によるクレーンブーム長と作業範囲制限の確認例

## 第6章 施工管理 (pp.115-117)

### 6. 6. 6 交通管理

- 2001年版の6. 3. 7 交通規制を編集し直した.

### 6. 6. 7 産業廃棄物と建設副産物の再利用促進

- 2001年版の6. 3. 8 建設副産物対策を編集し直した.

## 第6章 施工管理

---

- 2001年版の6.3.2 安全管理体制, 6.4 その他については, 最近の実態と整合しない部分もあり統廃合した.



# 設 計

## 第4章 架設設計

説明者

【東京会場(5/31)】:喜多亮輔, 山口 慎

【大阪会場(6/26)】:小西英明, 鈴木康夫, 堀田 毅

# 4章 架設設計 目次(p.1)

## 4.1 一般

## 4.2 荷重

4.2.1 荷重の種類

4.2.2 荷重の組合せ

4.2.3 基本鉛直荷重( $P_0$ )

**4.2.4 風荷重( $W$ )**

**4.2.5 地震の影響( $EQ$ )**

4.2.6 雪荷重( $SW$ )

4.2.7 温度変化の影響( $T$ )

4.2.8 照査水平荷重( $H_0$ )

4.2.9 衝撃荷重( $I$ )

**4.2.10 摩擦力( $F$ )**

4.2.11 不均等荷重( $U$ )

## 4.3 安全率および許容応力度

**4.3.1 安全率の標準**

**4.3.2 許容応力度**

**4.3.3 荷重の組合せと許容応力度の割増し**

## 4.4 本体構造物の照査

**4.4.1 一般**

4.4.2 本体構造物の架設応力

4.4.3 吊金具取付け部

**4.4.4 仮支点部**

**4.4.5 送出し時の照査**

4.4.6 I形断面桁の仮置き, 吊上げ

4.4.7 架設中のみ圧縮力を受ける部材の補強

4.4.8 全体座屈の防止

**4.4.9 解体時の安全照査**

## 4.5 仮設構造物の設計

**4.5.1 仮設構造物の設計**

**4.5.2 仮設構造物の基礎**

**4.5.3 部材の細長比**

**4.5.4 ボルト継手**

4.5.5 吊金具

4.5.6 ベント

**4.5.7 鉄塔**

4.5.8 直吊設備

**4.5.9 斜吊設備**

4.5.10 アンカーフレーム

4.5.11 アンカーブロック

4.5.12 グラウンドアンカー



# 4章 架設設計 改訂骨子

## <改訂の方針>

- ・新規性(新しい技術の積極的な基準化)
- ・不整合な部分の解消
- ・性能照査型(フォーマットは許容応力度設計法を踏襲)

## <改訂の骨子>

### 「4.2.4 風荷重」

- ・架設時と本設時で形状が変わる場合の抗力係数の検討を追記(付属資料A1)

### 「4.2.5 地震の影響」

- ・L2地震時の解説を追記(付属資料A2)

### 「4.2.10 摩擦力」

- ・コンクリートと土との間の摩擦係数を追記

### 「4.3.1 安全率の標準」

- ・仮設PC鋼材および摩擦の安全率を追記

# 4章 架設設計 改訂骨子

## 「4.3.2 許容応力度」

- ・橋梁用高機能鋼(SBHS)の許容応力度の基準化
- ・許容支圧応力度の解説の追記
- ・摩擦接合ボルトでM27, M30を基準化
- ・支圧接合用高力ボルトの許容支圧応力度の見直し
- ・引張接合用高力ボルトの許容力の基準化と考え方を明記
- ・仕上げボルト”の記述を“普通ボルト”に変更

## 「4.3.3 荷重の組合せと許容応力度の割増し」

- ・地震時の許容応力度の割増しを1.3から1.2へ変更

## 「4.4 本体構造の照査」

- ・性能照査設計を行う主旨に改訂

# 4章 架設設計 改訂骨子

## 「4.4.4仮支点部」

- ・有効断面積の変更

## 「4.4.5送出し時の照査」

- ・局部圧縮力を受ける腹板の座屈照査を全面改定
- ・組合せ断面力を受ける腹板の座屈照査を全面改定
- ・腹板の補強方法を新規に解説にて記述
- ・梁部材の横倒れ座屈モーメント式の改訂
- ・不均等反力の影響も考慮

## 「4.4.9解体時の安全照査」

- ・新規追加

## 「4.5.2 仮設構造物の基礎」

- ・全面的に改定, 照査式を明記

## 「4.5.3 部材の細長比」

- ・仮設構造物の最大細長比を規定
- ・細長比が150を超える部材はクレーン構造規格の許容応力度を適用することを推奨

## 4章 架設設計 改訂骨子

### 「4.5.4 ボルト継手」

- ・「高力ボルト摩擦接合継手」を新規追加  
(ただし, 縁端距離およびボルト中心間隔は特に規定せず, 道示の規定を逸脱する場合の注意事項を解説に記載)
- ・「高力ボルト引張継手短締め形式」の規定を「橋梁用高力ボルト引張接合設計指針－2004(日本鋼構造協会)」に整合するよう改訂  
(ただし, てこ反力係数算定式は特に規定せず)
- ・「高力ボルト引張継手長締め形式」を新規追加
- ・「普通ボルト支圧接合継手」を新規追加

### 「4.5.7 鉄塔」

- ・照査水平荷重, 地震荷重の算出方法を改訂  
(旧版では基本鉛直荷重に係数を乗じてこれらの荷重を算出していたが, 鉄塔自重に係数を乗じる方法に改訂)

### 「4.5.9 斜吊設備」

- ・衝撃荷重を考慮しなくて良いことを明記  
不均等荷重を見込む事を明記  
鉄塔の弱軸回りの曲げやねじりに配慮することを明記

## 4.1 架設設計一般 (p.13)

本体構造物および仮設構造物の架設の設計にあたっては、本体構造物の特性、現地架設条件を考慮して、荷重の設定、解析、安全性照査を適切に行わなければならない。

設計方法は許容応力度法に従うことを前提とするが、より合理的に部材・構造物の安全性が確認できる場合にはその限りではない。

- 許容応力度法を前提とすることを踏襲
- より合理的な設計法を適用することを妨げるものではない

## 4.2.4 風荷重(W) (p.14)

【解説】（～前略～）また、抗力係数は、特殊な構造物の場合は風洞実験を行って求めるのが望ましいが、一般には、道路橋示方書、道路橋耐風設計便覧、デザインデータブック、機械工学便覧、流体力学ハンドブックや表4.2.1 および表4.2.2 を参考にして定めてよい。なお、架設時の構造物の形状が完成時と異なる場合には、抗力係数も完成時とは異なるために注意が必要である。

風荷重Pの算出

$$p = \frac{1}{2} \rho C_D V_D^2 G$$

$\rho$ : 空気密度

$V_D$ : 設計基準風速

$C_D$ : 抗力係数

$G$ : ガスト応答係数

## 4.2.5 地震の影響(EQ) (p.17)

地震の影響は、基本鉛直荷重に架設時設計震度を乗じた地震荷重として取り扱い、架設系の水平方向に載荷し、それによる応力・断面力・変形などを照査することを原則とする。なお、架設時設計震度は架設地点の地震活動度、地盤条件、系の固有周期を考慮して決める。

【解説】（～前略～）なお、地震による動的応答が安全性に著しく大きな影響を有する場合や、架設系が複雑な動的応答特性を有する場合には、適切な地震動のもとに、その動的応答を評価することが望ましい。動的解析による照査が必要な場合を同定することは難しいが、たとえば、張出しが非常に長い桁や高い塔状構造物などで架設系が完成系に比べ著しく可撓性に富み、架設系が完成系に比して高い耐震性能が確保できない場合などがそれに相当しよう。（～中略～）

ただし、架設時においても、その損傷が第三者に及ぶことが大いに懸念される場合などは、非弾性応答までを含めた入念な検討が必要な場合もあり得る（**付属資料 A2「架設時における耐震検討の考え方」**参照）。

- 動的解析に関する記述は解説に記載
- L2地震時の耐震検討の考え方について付属資料にJR東日本の例を記載

## 4.2.10 摩擦力(F) (p.19)

- 道路橋支承便覧, 道路土工, 仮設PC鋼材設計施工マニュアルを元に摩擦係数値を追記【コンクリートおよび土】
- 商品名表記を一般表記に変更【テフロン⇒PTFE(四フッ化エチレン)】

表4.2.3 摩擦係数 (抜粋)

摩擦片	摩擦面	摩擦係数
PTFE(四フッ化エチレン)	PTFE	0.05~0.15
PTFE(四フッ化エチレン)	ステンレス鋼	0.04~0.20(0.10※1)
コンクリート(場所打ち, プレキャスト)※2	地盤(礫層)	0.60
コンクリート(場所打ち)※2	地盤(岩盤)	0.70
コンクリート(プレキャスト)※2	地盤(岩盤)	0.60 以下
コンクリート(土との間に割り石または碎石敷設)※2	砂質土	0.6
	粘性土	0.5
鋼板面*3	コンクリート	0.4
鋼板+薄ベニヤ*3	コンクリート	0.3
防錆塗装鋼板*3	コンクリート	0.4
防錆塗装鋼板+薄ベニヤ*3	コンクリート	0.3
鋼板面*3	コンクリート(直打ち)	0.5

※1; 鋼道路橋施工便覧, ※2; 道路土工-擁壁工指針, ※3; 仮設PC鋼材設計・施工マニュアル



## 4.3 安全率および許容応力度 (p.20-33)

### 4.3.1 安全率の標準

架設中の本体構造物および仮設構造物の設計には、次に示す値を安全率の標準としてよい。

#### (1) 鋼構造部材

鋼材の降伏（または耐力） ..... 1.36

1.35から修正

(2) 鉄筋コンクリート～(6) 牽引索，逸走防止索のワイヤロープ破断荷重 は変更なし。

**【解 説】** 安全率は、従来より多くの実績をもつ鋼道路橋に基づいて定めたものであり、海洋構造物等で、荷重算定の精度、荷重の性質等に他の要素が含まれる場合は、その安全率は別途、慎重に定める必要がある。

(1) 鋼構造部材の安全率は、道路橋示方書（鋼橋編）に示されている許容応力度（安全率 1.7）に対し、施工時許容応力度の割増し 25%を考慮することにより、 $1.7/1.25 = 1.36$ とした。したがって、ここで標準とした安全率を用いて仮設備等の検討を行う場合、仮設構造物でも以下の事項に留意する必要がある。

- ・ 部材に変形や損傷がないこと。
- ・ 設計上の配慮が本体構造物と同様の精度で行われていること。
- ・ 溶接部，高力ボルトの施工管理が本体構造物と同程度であること。

## 4.3.1 安全率の標準 (p.20)

### 4.3.1 安全率の標準

架設中の本体構造物および仮設構造物の設計には、次に示す値を安全率の標準としてよい。

(中略)

(7) 仮設 PC 鋼材 (プレストレスを導入しない場合: 安全率 = 破断荷重/作用荷重)

Case 1: 仮設 PC 鋼材の破断が構造物の崩壊につながらない場合 ..... 1.5

Case 2: Case 1 以外の場合 ..... 2.5

プレストレスを導入する場合は本文の安全率によらず、【解説】の規定するところによること。

### 仮設PC鋼材の安全率を追加

#### 適用対象のPC鋼材

- ・PC鋼より線 (JIS G 3536)
- ・PC鋼棒(丸棒) (JIS G3109)
- ・PC鋼棒(総ねじ: ケビンデスターブなど)

斜吊索に用いるPC鋼材は  
適用範囲外(4.5.9参照)

参考; 高速道路調査会: 仮設PC鋼材設計・施工マニュアル, 1997.

## 4.3.1 安全率の標準 (p.20)

### 4.3.1 安全率の標準

架設中の本体構造物および仮設構造物の設計には、次に示す値を安全率の標準としてよい。

(中略)

(7) 仮設 PC 鋼材 (プレストレスを導入しない場合): 安全率 = 破断荷重/作用荷重

Case 1: 仮設 PC 鋼材の破断が構造物の崩壊につながらない場合 ..... 1.5

Case 2: Case 1 以外の場合 ..... 2.5

プレストレスを導入する場合は本文の安全率によらず、【解説】の規定するところによること。

PC鋼材が破断した場合の影響の大きさを考慮して規定。

**Case1: 仮設PC鋼材の破断が構造物の崩壊につながらない場合**

⇒水平移動時の駆動用やガイド設備の固定用など。

ただし、仮設PCが破断した場合に滑動などにより目的構造物に大きな影響を与える場合は、Case 2 を採用。

**Case2: Case1以外の場合**



## 4.3.1 安全率の標準 (p.20)

### 4.3.1 安全率の標準

架設中の本体構造物および仮設構造物の設計には、次に示す値を安全率の標準としてよい。

(中略)

(7) 仮設 PC 鋼材 (プレストレスを導入しない場合:  $\text{安全率} = \text{破断荷重} / \text{作用荷重}$ )

Case 1: 仮設 PC 鋼材の破断が構造物の崩壊につながらない場合 ..... 1.5

Case 2: Case 1 以外の場合 ..... 2.5

プレストレスを導入する場合は本文の安全率によらず、【解説】の規定するところによること。

#### 【解説】

プレストレスを導入して使用する仮設 PC 鋼材については、破断荷重に対するプレストレス力の上限值と、作用荷重に対するプレストレス力の下限値の双方を規定する必要がある。

実際に導入するプレストレス力は、破断荷重の 70%以下とするとともに、作用荷重に対して Case 1 で 1.1, Case 2 で 1.5 の安全率を確保しなければならない。

ここで定めた安全率は、架設時に常時作用する荷重に対する基準であり、風荷重時および地震荷重時には、4.3.3 に示す許容応力度の割増し係数で除した安全率を用いてよい。ただし、1.0 を下回ってはならない。

## 4.3.1 安全率の標準 (p.20)

### 4.3.1 安全率の標準

架設中の本体構造物および仮設構造物の設計には、次に示す値を安全率の標準としてよい。

(中略)

(8) プレストレス力による摩擦抵抗力に対して ..... 2.0

## プレストレス力による摩擦抵抗力に対する安全率を追加

### 【解説】

(8) プレストレスで接合された面に荷重（せん断力）が作用した場合、接合面の摩擦抵抗力によって抵抗する。摩擦抵抗力に対する安全率は下式により求める。

$$\text{摩擦抵抗力} = \text{摩擦係数} (\mu) \times \text{プレストレス力} (\leq 0.7P_u)$$

$$\text{安全率} = \text{摩擦抵抗力} / \text{作用荷重}$$

橋脚付ブラケットをPC鋼材のプレストレス力により取り付ける場合など、着目している摩擦面において、その面圧力が外力により増減する場合は、それを考慮しなければならない。

## 4.3.2 許容応力度 (p.23)

許容応力度法により本体構造物や架設機材の架設設計を行う場合には、適切な許容応力度を用いるものとする。

なお、架設時の許容応力は、有害な残留変位と弾性座屈をさせない条件より定めるものとする。

### 主な改訂点

- ・SBHS500, SBHS700(JIS G 3140)の追加.
- ・数値の丸め誤差の修正.
- ・許容支圧応力度に関する解説の追記.
- ・M27, M30(摩擦接合用六角高力ボルト)の許容力の追加と解説の追記.
- ・支圧接合における許容支圧応力度の見直し.
- ・引張接合用高力ボルトの許容引張力の基準化.
- ・仕上げボルトの許容応力度⇒普通ボルトの許容応力度へ変更.



## 4.3.2 許容応力度 (p.23)

許容応力度法により本体構造物や架設機材の架設設計を行う場合には、適切な許容応力度を用いるものとする。

なお、架設時の許容応力は、有害な残留変位と弾性座屈をさせない条件より定めるものとする。

**【解 説】** 架設時の許容応力度の参考値として、道路橋示方書に示されている許容応力度を 25%割増した値を次に示す。一般的に弾性理論に基づく柱、梁、補剛された板等からなる剛性の高い構造物の架設に対する値を示したものである。許容応力度法以外の方法で設計を行う場合は、設計の基準値を別途定める必要がある。

表 4.3.4 許容軸方向引張応力度および許容曲げ引張応力度(N/mm<sup>2</sup>)

鋼種 鋼材の板厚 (mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W	SBHS500	SBHS700
40 以下	175	230	260	320	365	510
40 を超え 75 以下	155	220	245	305		—
75 を超え 100 以下			240	300		

新たに追加

## 4.3.2 許容応力度 (p.23)

### 【解説】

なお、SBHS500 および SBHS700 鋼材 (JIS G 3140) の値 (表中の網掛けで表示) は、道路橋示方書での規定がないため、新しい高性能鋼材の利用技術調査報告書<sup>20)</sup>に基づき、参考値として掲載している。これらの鋼材の許容応力度を適用する際には、使用者の責任において、使用者が十分に検討したうえで用いる必要があることを注記しておく。

SBHS 鋼材の許容応力度は、降伏応力度に対して  $1.7/1.25 = 1.36$  の安全率を考慮し定めている。

**SBHS鋼 (JIS G 3140) は、道示に規定がないため、参考値として網掛け表示としている。**

網掛け表示の数値は、SBHS鋼材の降伏応力度および基準耐荷力曲線<sup>20)</sup>を、安全率1.36(=1.7/1.25)で除した値。

(cf.道示では、引張強さと降伏点との比が小さい鋼材 (SM570, SM570W) に対する安全率を高め (1.75) に設定)

20) 土木学会鋼構造委員会 新しい高性能鋼と利用技術に関する調査検討小委員会：新しい高性能鋼の利用技術調査報告書，2009。



## 4.3.2 許容応力度 (p.26)

表 4.3.7 許容せん断応力度および許容支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力の種類	鋼材の板厚 (mm)	鋼 種							
		SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W	SBHS500	SBHS700		
せん断応力度	40 以下	100	130	150	180	210	290		
	40 を超え 75 以下	95	125	145	175				
	75 を超え 100 以下			135	170				
支 圧 応 力 度	鋼板と鋼板 との間の支 圧応力度	40 以下	265	350	395	475	550	775	
		40 を超え 75 以下	240	325	370				455
		75 を超え 100 以下			355				445
	ヘルツ公式 で算出する 場合	40 以下	750	875	—	—	—	—	
		40 を超え 75 以下							
		75 を超え 100 以下							

許容支圧応力度が降伏応力度を超えることについての解説を追記.

## 4.3.2 許容応力度 (p.26)

鋼板と鋼板(平面どうし)の許容支圧応力度:  
道路橋示方書・同解説 ⇒ 許容引張応力度の50%増し.

$$\text{(道示)} \quad \sigma_{ba} = 1.5\sigma_{ta} = 1.5 \times \frac{\sigma_y}{1.7} \approx 0.88\sigma_y$$

$$\text{(本指針)} \quad \sigma_{ba} = 1.5\sigma_{ta} = 1.5 \times \frac{\sigma_y}{1.36} \approx 1.10\sigma_y$$

支圧応力を受ける部分では, 周辺の効果により降伏強度以上の強度が期待できるため, 道路橋示方書・同解説の許容支圧応力度の25%増しを採用.

ただし, 相対変位が生じない平面どうしの支圧に限る.

相対変位が生じる場合は, 表4.3.7の1/2とする. (道示と同様の考え)

## 4.3.2 許容応力度 (p.30)

### (3) 架設時荷重に対する高力ボルトの許容力

表 4.3.11 摩擦接合用高力ボルトの許容力  
(1 ボルト 1 摩擦面当たり) (kN)

ねじの呼び	ボルトの等級		
	F8T	F10T	S10T
M20	39	49	49
M22	49	60	60
M24	56	70	70
M27	72	91	—
M30	90	111	—

M27, M30を追加.

## 4.3.2 許容応力度 (p.30)

### (3) 架設時荷重に対する高力ボルトの許容力

$$\rho_a = \frac{1}{\nu} \cdot \mu \cdot N \quad \dots\dots\dots (4.3.6)$$

ここに、 $\rho_a$  : ボルト 1 本 1 摩擦面当たりの許容力 (N)

$\nu$  : 継手のすべりに対する安全率 (= 1.7/1.25)

$\mu$  : すべり係数 (= 0.4)

$N$  : 設計ボルト軸力 =  $\alpha \cdot \sigma_y \cdot A_e$  (N)

$\alpha$  : 降伏点に対する比率

F8T に対して 0.85

F10T および S10T に対して 0.75

$\sigma_y$  : JIS B 1186 に規定されるボルトの降伏点 (N/mm<sup>2</sup>)

$A_e$  : JIS B 1082 に規定されるねじ部の有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

表4.3.11は、すべり係数を0.4とした値であることに注意。

## 4.3.2 許容応力度 (p.31)

### (3) 架設時荷重に対する高力ボルトの許容力

表 4.3.13 支圧接合用高力ボルトの許容支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鋼材の板厚 (mm)	母材および連結板の鋼種					
	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W	SBHS500	SBHS700
40 以下	235	315	355	450	500	700
40 を超え 75 以下	215	295	335	430		
75 を超え 100 以下			325	420		—

支圧接合部の支圧強度は、高力ボルトの円筒部または母材あるいは連結板の支圧強度によって決められるが、高力ボルトの強度は母材あるいは連結板の強度より大きいため、支圧接合用高力ボルトの許容支圧応力度は、鋼材の支圧強度をもとに定めることとした。なお、鋼材の支圧強度は、拘束効果により降伏強度よりも高くなると考えられるが、道路橋示方書（鋼橋編）では、支圧接合用高力ボルトの許容支圧応力度を母材の降伏点を上限値としているため、ここでも同様に定めることとした。



## 4.3.2 許容応力度 (p.31)

### (3) 架設時荷重に対する高力ボルトの許容力

表 4.3.14 引張接合用高力ボルトの許容引張力(kN)  
(ボルト 1 本当たり)

ねじの呼び	ボルトの等級		
	F8T	F10T	S10T
M20	150	205	205
M22	185	255	255
M24	215	295	295
M27	280	385	—
M30	345	470	—

## 4.3.2 許容応力度 (p.32)

### (3) 架設時荷重に対する高力ボルトの許容力

$$\rho_a = B_0 + \frac{B_y - B_0}{\nu} \dots\dots\dots (4.3.8)$$

$\rho_a$  : 引張接合用高力ボルトの許容力

$B_0$  : 初期導入軸力

$B_y$  : 降伏軸力

$\nu$  : 安全率 (=1.36)

$$B_0 = \begin{cases} 0.85 (F8T) \\ 0.75 (F10T) \end{cases}$$

⇒JSSC 橋梁用引張接合設計指針の  
考え方(軸力変動範囲に安全率を考慮)  
に基づき, 式(4.3.8)で規定.

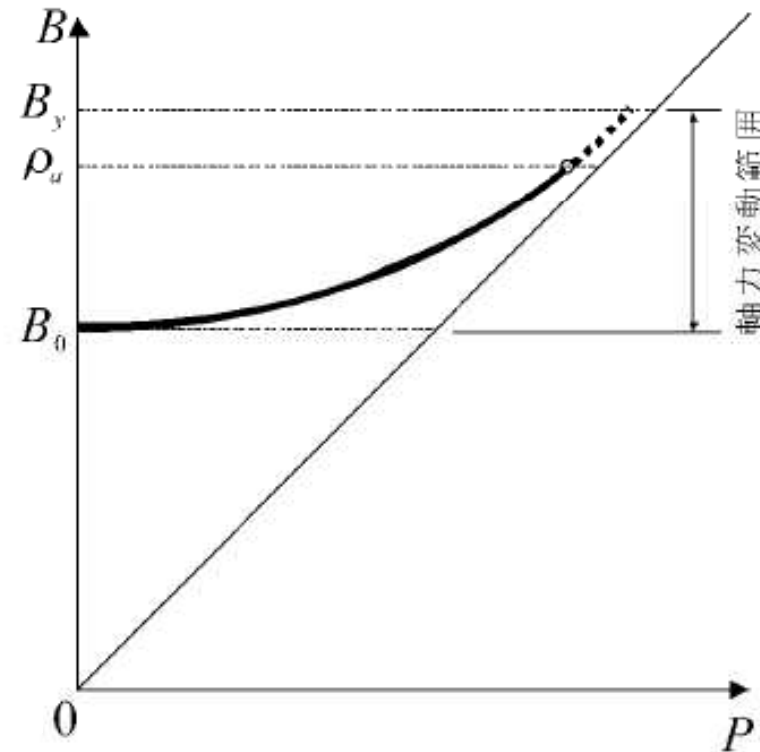


図 4.3.5 引張接合用高力ボルトの許容軸力の考え方

### 4.3.3 荷重の組合せと許容応力度の割増し (p.33)

架設時の構造物の安全性照査は、4.2.2に規定する各荷重の組合せに対して行うものとし、この場合の許容応力度の割増しは、表4.3.17に示す値を標準とする。

表 4.3.17 許容応力度の割増し係数の標準

荷重の組合せ	割増し係数
(1) $P_0 + SW + H_0 + T + F + U + S$	1.0
(2) $P_0 + SW + H_0 + T + I + F + U + S$	1.1
(3) $P_0 + W + F + U + S$	1.1
(4) $P_0 + EQ + F + U + S$	1.2

1.3から修正

$P_0$ : 基本鉛直荷重,  $EQ$ : 地震の影響,  $F$ : 摩擦力,  $U$ : 不均等荷重,  $S$ : 特殊荷重

<参考> 道路橋示方書鋼橋編 表-3.1.1許容応力度の割増係数

(7) 活荷重及び衝撃以外の主荷重+地震の影響( $EQ$ )	1.50	} $1.50/1.25 = 1.2$ (倍)
(10) 施工時荷重( $ER$ )	1.25	



## 4.4 本体構造の照査 (p.33)

### 4.4.1 一般 (p.33)

- (1) 本体構造物は、架設時に発生する応力、変形、および局部応力、さらには架設時の応力が完成後も作用し続ける場合に対して安全性を確保しなければならない。
- (2) 安全性に対する照査は、応力度照査、および張出し時における腹板の座屈照査や構造全体系の座屈照査、変位や安定照査を行うものとする。

#### 【解説】

本体構造物の構造、架設工法や架設順序等により、架設の各段階における本体構造物に生じる応力、変形および局部応力に対して照査を実施して、その安全性を確認することが重要である。

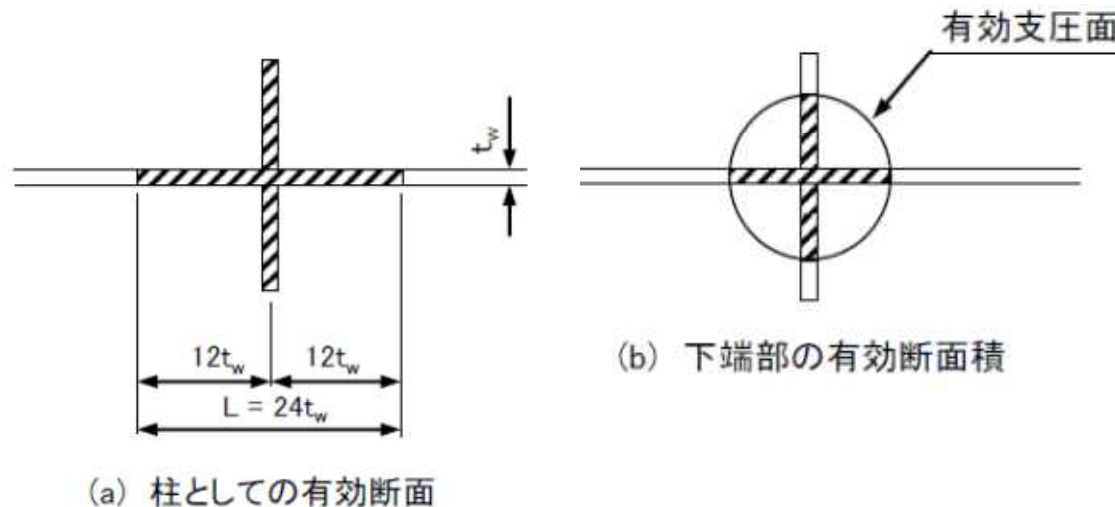
重要構造物と交差する場合や架設期間が長くなる場合等でL2地震動またはそれに近いレベルの地震動を考慮する場合には、別途適切な方法により照査を行う必要がある。

## 4.4.4 仮支点部 (p.36)

仮支点部は、支持する荷重に対して座屈および局部変形が生じないように照査しなければならない。

### 【解説】

- 1) 圧縮力を受ける柱としての腹板の有効幅 $L$ は、 $24t_w$ 以下とする。ただし、主部材の有効断面積は、補剛材有効断面積の0.7倍以下とする。
- 2) 補剛材下端部の支圧応力度を照査する場合の有効断面積は、仮支点から支圧を受ける部分の腹板および補剛材の断面積とする。ただし、腹板の有効幅は $24t_w$ を超えないものとする。



⇒ 柱と支圧面の有効断面積の考え方を明確にした

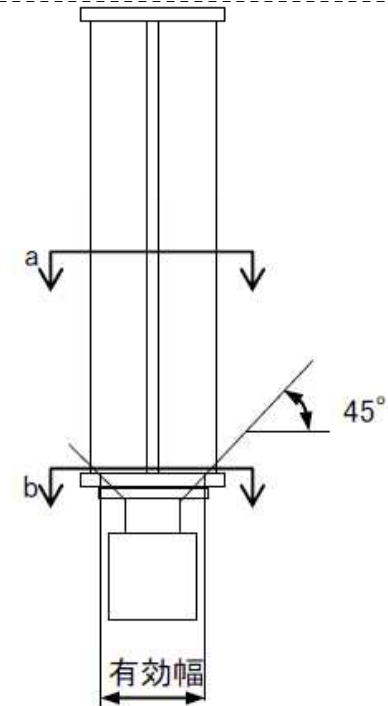
## 4.4.4 仮支点部 (p.36)

### 【解説】

- 3) 柱としての有効座屈長は桁高さ $H$ の $1/2$ とする.
- 4) 補剛材が腹板の片側にある場合は, 圧縮力 $R$ と偏心曲げモーメント $R \cdot e$ を受けるものとして設計を行うものとする.

### 【解説】

仮支点の反力は, 下フランジやライナープレートを介して補剛材下端部に伝達されるので, その有効断面積には,  $45^\circ$  の分布幅増加を考慮してよい.



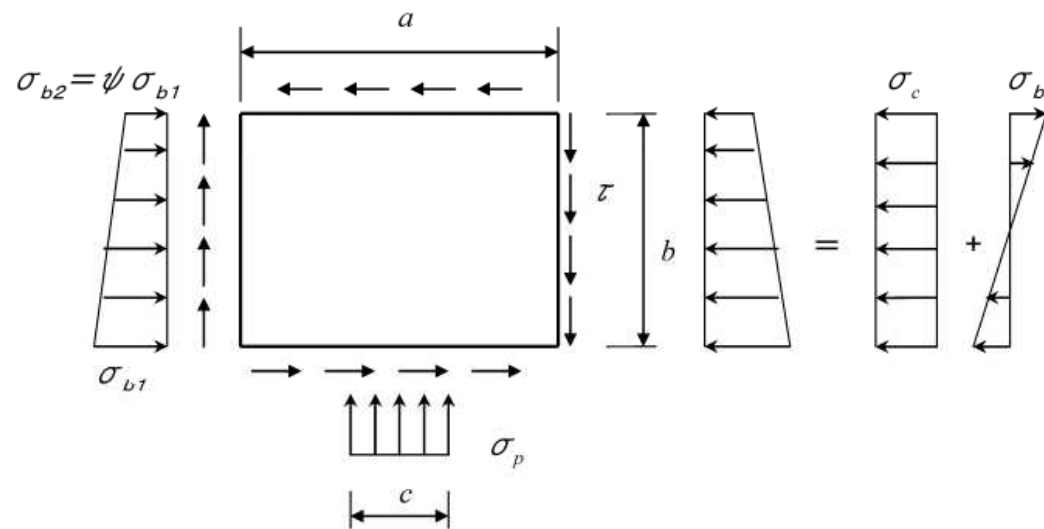
## 4.4.5 送出し時の照査 (p.38)

### (2)送出し装置上の腹板

送出し装置，履带式送出し装置やエンドレスすべり装置を使って構造物を移動させる場合には，装置上での鉛直反力のほか，作用する曲げモーメント，せん断力などの断面力を考慮して，腹板座屈に対する安全性を確認しなければならない。

### 【解説】

これらの装置を使用する場合は，図4.4.9のように装置上の鉛直反力の他に曲げモーメントおよびせん断力等の組合せ断面力に対して腹板の安全性を照査しなければならない。



4.4.9 局部圧縮力，曲げモーメントおよびせん断力を受けるパネル

## 4.4.5 送出し時の照査 (p.40)

### 【解説】

2) 組合せ断面力を受ける腹板の座屈照査 : **照査式を全面的に見直した**  
2軸方向の軸圧縮力, 曲げモーメントおよびせん断力の組合せ断面力による座屈強度は式(4.4.13)により照査してよい.

$$v \left\{ \sqrt{\left( \frac{\gamma \sigma_p}{\sigma_{pu}} \right)^2 + \left( \frac{\sigma_c}{\sigma_{cu}} \right)^2} + \left( \frac{\sigma_b}{\sigma_{bu}} \right)^2 + \left( \frac{\gamma \tau}{\tau_u} \right)^2 \right\} \leq 1.0 \cdots \cdots (4.4.13)$$

$v$  : 所要安全率 (1.36)

$\sigma_p$  : 垂直方向の圧縮応力度

$\sigma_c$  : 水平方向の圧縮応力度

$\sigma_b$  : 純曲げ応力度

$\tau$  : せん断応力度

$\sigma_{pu}$  : 送出し装置上の腹板の垂直方向の座屈強度

$\sigma_{cu}$  : 一様圧縮を受ける腹板の座屈強度

$\sigma_{bu}$  : 面内曲げによる腹板の座屈強度

$\tau_u$  : せん断による座屈強度

## 4.4.5 送出し時の照査 (p.44)

### (3)送出し時の構造全体系：新規項目

主桁中心間隔に比べて支間長が長い構造や主桁中心間隔に比べて桁高が高い構造からなる本体構造物は、送出し時および床版打設時における構造全体系の座屈および側方変形に対して十分な安全性を照査しなければならない。

#### 【解説】

架設中の本体構造物は、横構が取り付けられていない状態や、床版コンクリートが硬化していない状態など、立体的な構造系としては不十分な状態のまま荷重を受けることがある。また、合成桁などでは、床版コンクリートの硬化前にはその効果が期待できないので、非合成桁として荷重を受けることになる。

そのため、架設中の各段階に対して各部材の応力度、座屈に対する安全性だけでなく、構造全体系が立体的な構造系として安定であることを確かめなければならない。

## 4.4.5 送出し時の照査 (p.44)

### 【解説】

開断面箱桁および2本のI形主桁と下横構で構成されたU形断面構造が両端で単純支持された場合の弾性理論による横倒れ座屈の限界モーメントは、1軸対称な開断面を有する梁部材の横倒れ座屈モーメントを表す式(4.4.26)を用いることができる。

$$M_{cr} = \frac{C_{b1}\pi^2 EI_y}{l^2} \times \left[ C_{b2}h_t + C_{b3}\beta_z + \sqrt{(C_{b2}h_t + C_{b3}\beta_z)^2 + \frac{1}{\gamma_I} \frac{I_w}{I_y} \left( 1 + \frac{l^2 GJ}{\pi^2 EI_w} \right)} \right] \quad \cdot \cdot \cdot (4.4.26)$$

構造物が弾性範囲にある場合は、次式の照査を満足すればよい。

$$M \leq \frac{1}{\nu} M_{cr} \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (4.4.29)$$

$\nu$  : 所要安全率 (1.36)

$M$  : 作用曲げモーメント

## 4.4.9 解体時の安全照査 (p.49): 新規項目

解体時の安全性は、現場の状況を適切に評価して照査する。

### 【解説】

供用後の構造物には、劣化や損傷が発生して構造物の性能が変化していたり、供用条件の変化等によって当初の設計条件とは異なる荷重状態が生じていたりしている場合が少なくない。また、プレストレスの影響や解体に起因する構造系の荷重分配の変化も考えられる。そのため、**解体時には、実態を反映した構造条件および荷重条件に基づく安全性の照査と、状況の確認ならびに設定条件や照査結果の検証が求められる。**

解体工法には、**架設に用いられる工法を逆順で行うなど、架設の各段階に相当する手順が含まれる場合が多い。**その場合は、**現場の状況を適切に評価した上で、本指針の架設時の方法を準用して安全性を照査してもよい。**爆破など、架設工法と対応しない工法を採用する場合には、それぞれの工法の特性に十分配慮して照査を行う必要がある。



## 4.5.1 仮設構造物の設計 (p.50)

仮設構造物の設計では、次の各項目について調査、検討し、安全性を確認しなければならない。

- (1) 考慮すべき荷重
- (2) 適用法規, 基準
- (3) 再利用部材の腐食, 変形などの有無とその度合
- (4) 組立・解体の容易な構造
- (5) 安全設備の設置
- (6) 仮支点部に用いる仮設構造物

- 旧指針「4.4.5仮支点部」から仮支点の仮設部材に関する内容を、新指針「4.5.1仮設構造物の設計」(6)および解説へ移動
- サンドル使用時の高さの限界値および水平変位の限界値(実験結果による)を解説に記載

## 4.5.2 仮設構造物の基礎 (p.51)

仮設構造物の基礎の設計における基礎形式の選定および基本的考え方を示す。

### (1) 仮設構造物基礎の形式選定

仮設構造物の基礎形式選定に際しては、地形および地質条件、構造物の特性、施工条件、環境条件等を考慮しなければならない。

仮設構造物の基礎形式としては、敷鉄板基礎、直接基礎、杭基礎などが一般的に用いられる。仮設構造物の基礎形式は、前述した条件の他、施工期間、架設終了後の撤去の容易さなどを考慮して最も安全で経済的な形式を選択する必要がある。

- 仮設構造物の基礎に関する内容を充実
- 各種基礎形式(敷鉄板基礎、直接基礎、杭基礎)の紹介と着目点を紹介

## 4.5.2 仮設構造物の基礎 (p.51)

### (2) 仮設構造物の基礎の設計

仮設構造物の基礎の設計は、支持力、転倒、滑動、浮上りに対して安定であるとともに、その変位が架設中の上部構造から決まる許容変位量を超えないようにしなければならない。

また、仮設構造物の基礎の変位(鉛直、水平、傾き)が上部構造、その他に重大な損傷を与える場合には、本体構造物の基礎と同等の設計を行わなければならない。

- 照査式を記載
- 計算例との整合

## 4.5.3 部材の細長比 (p.54)

(1) 仮設構造物の圧縮力を受ける部材の細長比は、下記に示す値以下とする。ただし、細長比が150を超える場合は、4.3.2 の許容圧縮応力度を適用してはならない。

主要部材 150

二次部材 200

(2) 引張部材は、自重による変形に対して十分な剛度を持ったものでなければならない。

- ベント等で細長比が大きくなる場合を考慮して設定
- 道路橋示方書に示される細長比(主要部材120, 二次部材150)を超える値を許容(JIS B 8821に準拠)
- 細長比150を超える部材の許容応力度はクレーン構造規格第三条に準ずる

## 4.5.4 ボルト継手 (p.55-60)

### 主な改訂点

- ・4.5.4 高力ボルト引張接合継手⇒4.5.4 ボルト継手に変更.
- ・高力ボルト摩擦接合継手を追加.
- ・高力ボルト引張接合継手短締め形式を改訂.
- ・高力ボルト引張接合継手長締め形式を追加.
- ・普通ボルト支圧接合継手を追加.

## 4.5.4 ボルト継手 (p.55)

仮設構造物および架設機材に用いるボルト継手には、高力ボルトと普通ボルトが使われる。これらのボルト継手は、継手に作用する軸方向力、せん断力および曲げモーメントに対して安全であると同時に、部材全体として必要な継手性能が得られるように設計する。

### 【解説】

ここでは、仮設構造物および架設機材が対象であることを考慮して設計方針を定めている。ボルト継手は、応力の伝達機構の違いから、**普通ボルトでは支圧接合および引張接合**、**高力ボルトでは摩擦接合**、**支圧接合および引張接合に分類できる**。高力ボルト支圧接合および普通ボルト引張接合は仮設構造物ではほとんど使われることがないので、本指針では規定しないが、これらの継手の使用を制限するものではない。

## 4.5.4 ボルト継手 (p.55)

仮設構造物および架設機材に用いるボルト継手には、高力ボルトと普通ボルトが使われる。これらのボルト継手は、継手に作用する軸方向力、せん断力および曲げモーメントに対して安全であると同時に、部材全体として必要な継手性能が得られるように設計する。

作用力に対して設計することを基本とする。

ただし、手持ち資材を用いる場合や部材断面が細長比の制限で決定している場合など、連結部の作用応力に対して部材の許容応力に余裕がある場合、ボルト本数が極端に少なくなることや、連結板が極端に薄くなることも考えられるため、部材全体として必要な性能が得られるよう(連結部が弱点にならないよう)設計する必要がある。

参考：

道示における全強75%規定，鉄道構造物等設計標準における全強50%規定



## 4.5.4 ボルト継手 (p.55)

### (1) 高力ボルト摩擦接合継手

- 1) 摩擦接合継手に用いる高力ボルトは、関連基準に規定される機械的性質を満足し、十分な耐遅れ破壊性を有するとともに、所定のボルト軸力を確実に導入でき、使用期間中にわたって維持できるものでなければならない。
- 2) 高力ボルトの許容力、ならびに母板および連結板の許容応力度は、4.3.2の規定による。
- 3) 高力ボルトの中心間隔は、締付けに支障がないよう、また、連結部の性能が満足されるように決定しなければならない。

仮設構造物では、接合部の腐食が問題になることが少ないことから、ボルト中心間隔と縁端距離の最大値は特に制限しない。

ただし、最大中心間隔を大きくしすぎた場合、群ボルトとしての性能が発揮できない恐れがあることや、圧縮部材において連結板および母板が座屈する恐れがあることに注意する必要がある。

## 4.5.4 ボルト継手 (p.56)

### (2) 高力ボルト引張接合継手短締め形式

- 1) 仮設構造物や架設機材に用いる高力ボルト引張接合継手短締め形式は、T接合(スプリットティー)として設計することを標準とする。
- 2) 高力ボルト引張接合継手短締め形式に用いる高力ボルトは、F10Tを標準とする。また、トルシア形高力ボルトを使用する場合は、座金をナット側および頭部側の両方に用いることを標準とする。
  - ・
  - ・(中略)
  - ・
- 7) ボルトの中心からTフランジ先端までの距離 $a$ は道路橋示方書(鋼橋編)6.3.12に従うことを原則とし、 $b$ と等しくすることを標準とする。
- 8) ボルトの最小中心間隔 $c_{\min}$ は、道路橋示方書(鋼橋編)6.3.10に従うものとする。また、ボルトの最大中心間隔 $c_{\max}$ は、道路橋示方書(鋼橋編)6.3.11従い、かつ、 $b$ の3.5倍以下とする。
- 9) ボルトの端あき距離 $e$ は、ボルトの中心間距離 $c$ の1/2を標準とし、かつ、道路橋示方書(鋼橋編)6.3.12に従う。

道示、橋梁用高力ボルト引張接合設計指針(JSSC)に準拠。

## 4.5.4 ボルト継手 (p.57)

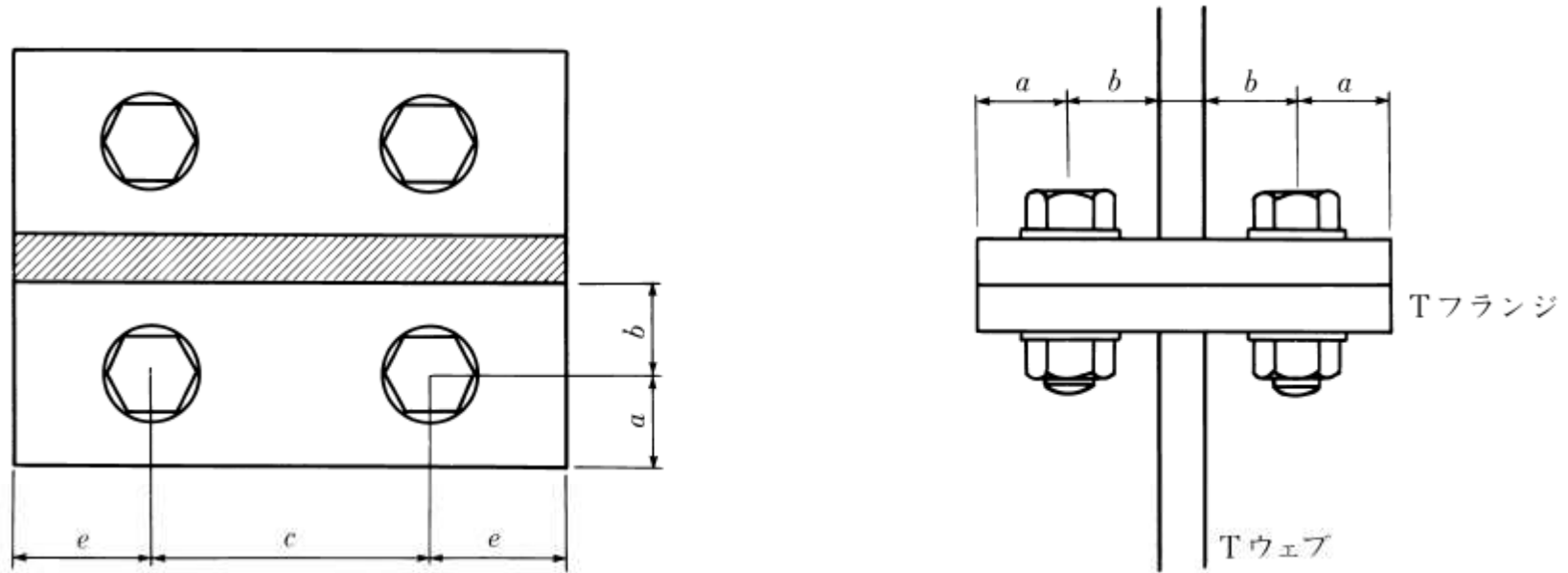


図 4.5.2 短締め形式接合の構造

引張接合では、ボルト中心間隔等の構造詳細がてこ反力に影響を及ぼすため、縁端距離、中心間隔等(上図 $a, b, c, e$ )の最大値および最小値を規定している。

## 4.5.4 ボルト継手 (p.59)

### (3) 高力ボルト引張接合継手長締め形式

- 1) 高力ボルト引張接合継手長締め形式のボルト軸力および接合部各部の応力度は、ボルト1本当たりの作用力に基づいて設計してよい。なお、接合部の作用力が、接合部の図心に作用しない構造となる場合は、その影響を考慮しなければならない。
- 2) 初期ボルト軸力は、継手面に離間が生じないように導入することを原則とする。
  - ・
  - ・(略)
  - ・

橋梁用高力ボルト引張接合設計指針(JSSC)に準拠するよう規定。

## 4.5.4 ボルト継手 (p. 60)

### (4) 普通ボルト支圧接合継手

普通ボルト支圧接合継手は、リベット継手と同等の考え方で設計してよい。この場合、ボルト軸のせん断応力度、およびボルト軸と母板・連結板との支圧応力度の照査を行わなければならない。

#### 【解説】

普通ボルトの呼称は、高力ボルトと区別する意味で使われており、その寸法は、JIS B 1180(六角ボルト)に、機械的性質は、JIS B 1051(ボルトの機械的性質)に規定されている。普通ボルトとして高力ボルトを使用してもよい。

1) 普通ボルト支圧接合は、リベット接合と同等の考え方で設計すればよく、現在では、高力ボルト支圧接合の設計法がその考え方を踏襲している。

・・・(中略)

2) 普通ボルト支圧接合は、ボルト孔とボルト軸との間にすきまがあるため、接合部にずれが生じて、仮設構造物の二次応力や、変形が問題となることもあるので、その場合には、高力ボルト摩擦接合など、ずれが生じない接合法を採用しなければならない。

## 4.5.7 鉄塔 (p.62)

鉄塔は、主索、控え索の鉛直分力により生じる軸力および自重と水平荷重に対して設計する。

### 【解説】

直吊設備および斜吊設備の専用鉄塔の場合に以下の荷重を考慮する。

- 1) 基本鉛直荷重：架設時の荷重による鉛直成分+鉄塔自重
- 2) 照査水平荷重：**鉄塔自重** × (水平荷重係数)
- 3) 風荷重：架設時の設計風速を設定
- 4) 地震荷重：**鉄塔自重** × 水平震度K

水平方向の荷重算出に用いる鉛直荷重成分のうち、架設時荷重の鉛直成分を考慮せず、鉄塔自重のみを用いることとした。

## 4.5.9 斜吊設備 (p.63)

斜吊索，後方索等の斜吊設備は，基本鉛直荷重に対して設計する。

### 【解説】

斜吊設備の設計は，直吊工法と同様に基本鉛直荷重に対して行い，水平荷重は本体構造物の横剛性で耐えるものとする。衝撃はワイヤロープの伸びで吸収することから衝撃荷重は考慮しなくてよい。ワイヤロープの安全率は4.3.1 に従うことを標準とする。ただし，アーチの斜吊架設中には，斜吊調整時あるいは調整後に張力の不均等が発生する。これが大きいときは張力の20～50%近くになることがあり，その場合にワイヤロープを基本荷重の安全率2.0 で選定していると，危険な状態となる。したがって，20%以上の不均等荷重を見込むことがよい。

さらに，アンカー金具なども応力超過する可能性もあるため，関連する金具類には不均等分の余裕を持って選定するべきである。

- 衝撃荷重を考慮しなくてよいことを明記
- 不均等荷重を見込むこと明記



# 施 工

第5章 施工

第7章 架設機材

説明者

【東京会場(5/31)】:永島哲之・平島崇嗣

【大阪会場(6/26)】:米谷真二・古田富保

# 担当範囲

## 第5章 施工

- 5.1 一般
- 5.2 仮設構造物(アンカー)
- 5.3 架設作業
- 5.4 部材組立
- 5.5 定着部コンクリートの施工

## 第7章 架設機材

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 7.1 一般                | 7.10 ゴンドラ                        |
| 7.2 ウインチ              | 7.11 高所作業車, 工事用エレベーター,<br>建設用リフト |
| 7.3 クレーン              | 7.12 鉄塔およびベント                    |
| 7.4 起重機船(フローティングクレーン) | 7.13 手延べ機, 架設桁                   |
| 7.5 台船                | 7.14 移動型枠                        |
| 7.6 架設用仮設材            | 7.15 足場                          |
| 7.7 大型搬送車(多軸式特殊台車)    | 7.16 ワイヤロープおよび付属品                |
| 7.8 ジャッキ, 転倒防止台座      | 7.17 仮設PC鋼材                      |
| 7.9 送出し設備             |                                  |

# 第5章 改定の方針

①各章の項目、作業の内容と流れに並替え

第4章 設計

第5章 施工

第6章 施工管理

として内容を整理

→例: 測量は第6章に移す.

②第5章 施工の中でも作業の内容と流れに並替え

5.2 仮設構造物(アンカー)

5.3 架設作業

5.4 部材組立

5.5 定着部コンクリートの施工

新旧目次対比表

目次案 (2010.07.21WGで提示された案)	現行の目次
5章 施工	5章 施工
5.1 仮設基礎構造物	5.1 測量
5.1.1 仮設基礎構造物一般	5.1.1 測量一般
5.1.2 アンカーブロックの施工	5.1.2 架設前の測量
5.1.3 グランドアンカーの施工	5.1.3 架設途中の測量
	5.1.4 架設後の測量
5.2 本体構造物の架設作業	5.2 仮設構造物
5.2.1 架設作業一般	5.2.1 仮設構造物一般
5.2.2 吊り上げ吊り下げ作業	5.2.2 仮設構造物の基礎
5.2.3 架設作業中の仮置き	5.2.3 地耐力が不足する場合の仮設構造物の施工
5.2.4 送りだし作業	
5.2.5 横取り作業	
5.2.6 こう上・こう下作業	
5.2.7 張出し作業	
5.3 定着部コンクリートの施工 以下現状通り	5.3 部材の組立
	5.3.1 部材の組立一般
	5.3.2 高力ボルト
	5.3.3 現場溶接
	5.3.4 併用継手
5.4 部材の組立 現場予備試験を含む	5.4 架設作業
	5.4.1 架設作業上の留意点
	5.4.2 架設作業中の仮置
	5.4.3 送出し作業
	5.4.4 横取り作業
	5.4.5 こう上・こう下作業
	5.4.6 張出し作業
	5.4.7 吊上げ吊下げ作業
	5.5 定着部コンクリートの施工
	5.5.1 一般
	5.5.2 定着部コンクリート天端の調整
	5.5.3 ベースプレートとモルタル
	5.5.4 無収縮モルタルの施工
	5.5.5 アンカーブロックの施工
	5.6 グランドアンカーの施工
6章 施工管理	6章 施工
6.1 施工管理一般	6.1 架設工事の検査と記録
	6.1.1 仮設構造物の検査と記録
	6.1.2 本体構造物の組立検査と記録
	6.1.3 現場継手の検査と記録
	6.1.4 その他装置の検査と記録
6.2 測量	6.2 施工精度
	6.2.1 仮設構造物の製作精度
	6.2.2 手持ち資材およびリース材
	6.2.3 仮設構造物の据付け精度
	6.2.4 本体構造物の据付け精度
6.3 仮設構造物の施工管理	6.3 安全と環境対策
6.3.1 試験・検査と記録	6.3.1 安全管理
6.3.2 仮設基礎	6.3.2 安全管理体制
6.3.3 仮設基礎構造物	6.3.3 安産対策
6.3.4 出来形・精度管理	6.3.4 工事騒音、振動の対策
6.3.5 段階検査	6.3.5 近接構造物への影響
6.3.6 検査	6.3.6 地下埋設物、高圧線の防護
	6.3.7 交通規制
	6.3.8 建設副産物対策
6.4 本体構造物の施工管理	6.4 その他
6.4.1 組立検査と記録	6.4.1 建設工事における技術者制度
6.4.2 出来形・精度管理	6.4.2 品質マネジメントシステム
6.4.3 付帯設備の検査と記録	
6.5 工程管理	
工事の進捗管理	
全体工程	
月間工程	
週間工程	
6.6 安全・環境管理	
6.6.1 安全管理体制	
6.6.2 安全管理と法令遵守	
6.6.3 重点安全管理対策	
6.6.4 騒音・振動対策	

使用していない。

使用していない。

使用していない。

使用していない。

## 5.2 仮設構造物(pp.69-74)

5.2には、**準備工**としての仮設構造物の施工をまとめる。

5.2.1 (仮設構造物の)留意点

5.2.2 (仮設構造物の)基礎

5.2.3 地盤支持力不足の仮設構造物の施工やクレーンの設置

5.2.4 アンカーブロックの施工(ケーブルエレクション)

5.2.5 グラウンドアンカーの施工(ケーブルエレクション)

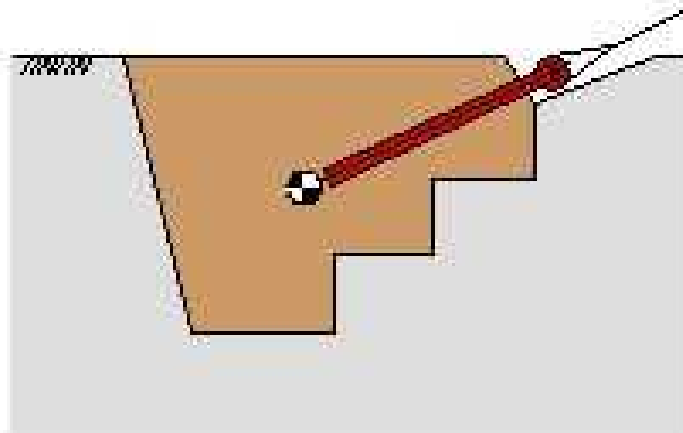
5.2.6 あと施工アンカーの施工

5.2.2 (仮設構造物の)**基礎**には、日本建設機械化協会(H12.3)の「移動式クレーン、杭打ち機等の**支持地盤養生マニュアル**」を参考文献として紹介。

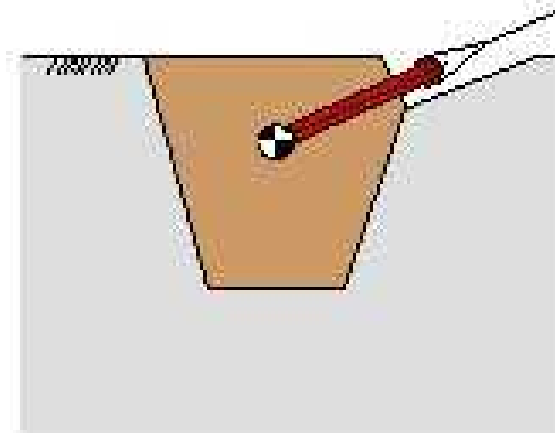
(p70)

## 5.2.4 アンカーブロック(p71) (ケーブルエレクション)

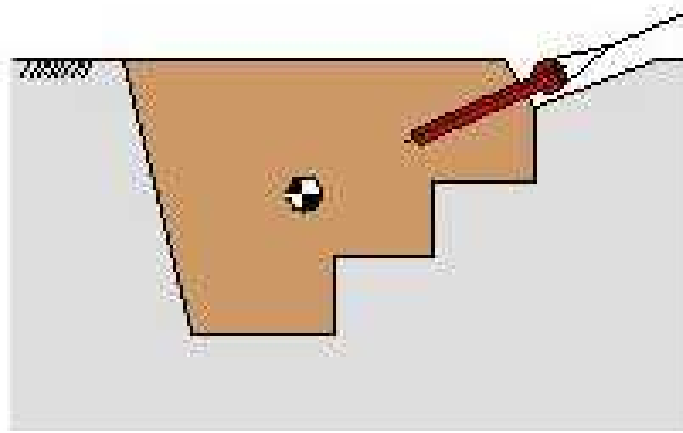
・ 枠内の文章と解説文を整合させ追加し, 図を新規に作成.



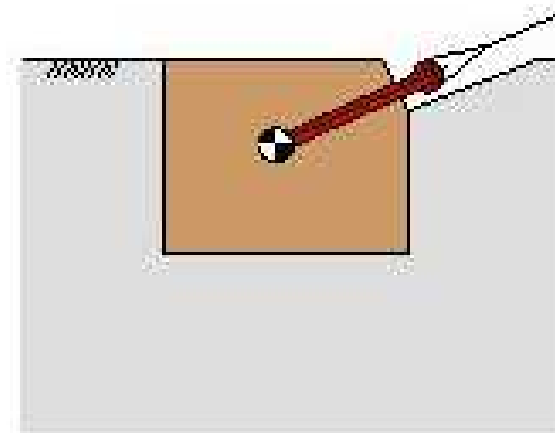
(a) バランスの良い例



(b) 前面土圧に期待し薄くし過ぎた例



(c) 躯体重心位置より表面すぎる例



(d) 掘削深さが浅く, 安定した地盤の例

図5.2.2 アンカーブロック施工例

鋼構造物の架設設計指針改訂小委員会



## 5.2.5 グラウンドアンカー(p72) (ケーブルエレクション)



写真5.2.1 グラウンドアンカー施工状況

・写真および図を追加

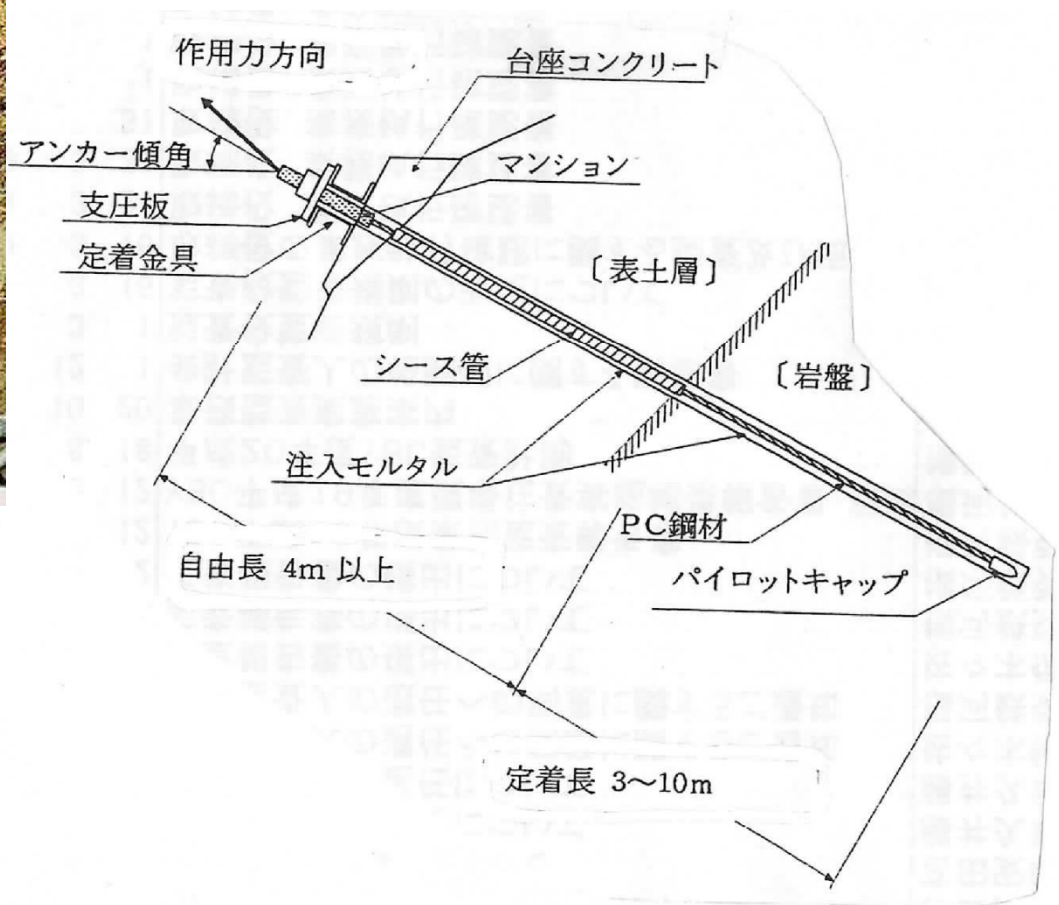
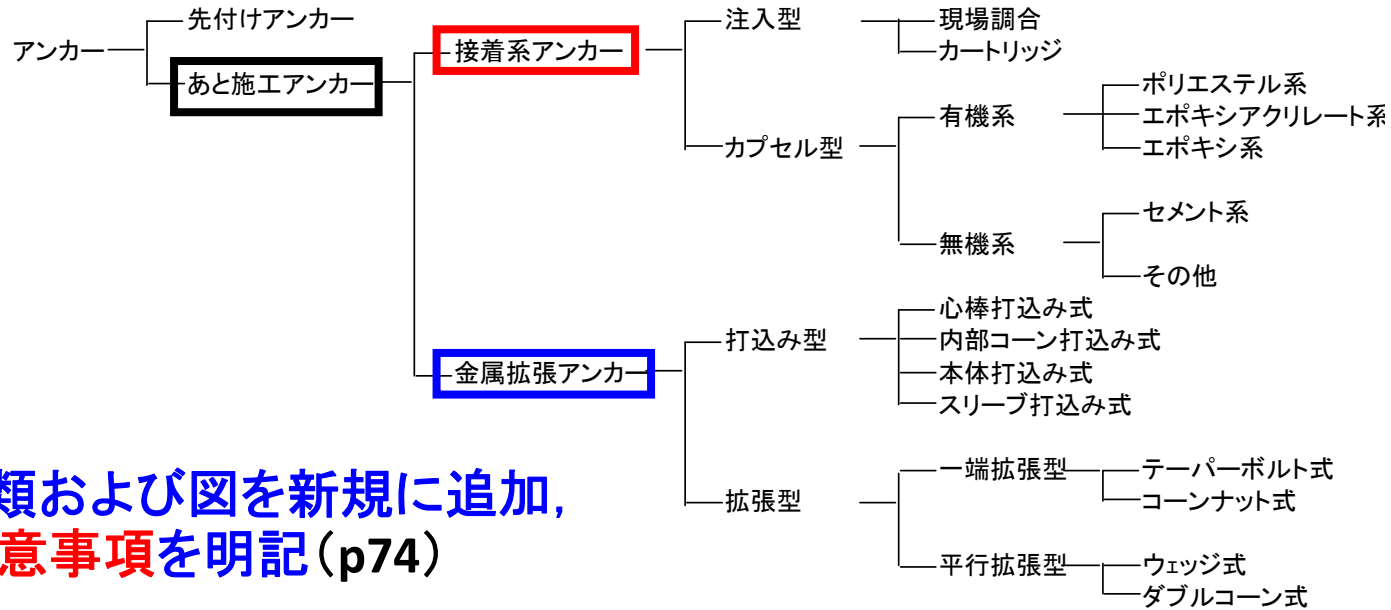


図5.2.4 グラウンドアンカー概要図

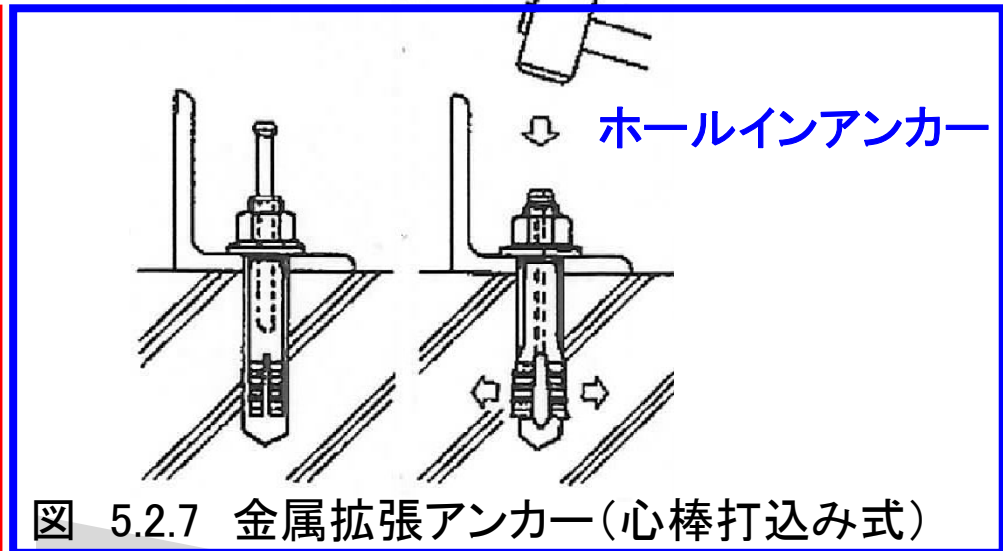
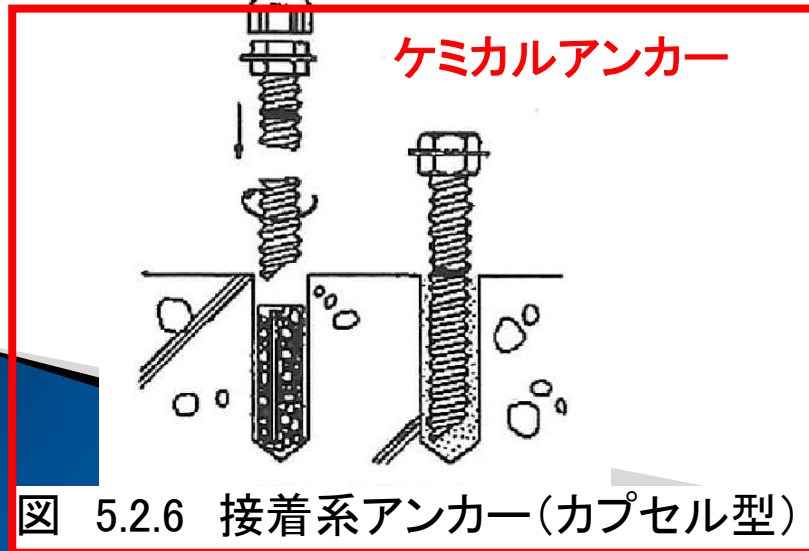
鋼構造物の架設設計指針改訂小委員会

# 5.2.6 あと施工アンカー(pp.73-74)



・種類および図を新規に追加,  
注意事項を明記(p74)

図5.2.5 あと施工アンカーの種類



7 図 5.2.6 接着系アンカー(カプセル型)

図 5.2.7 金属拡張アンカー(心棒打込み式)



## 5.3 架設作業(pp.74-79)

5.3には、**本体施工**としての架設作業をまとめ、**順番も流れに沿って並び替えた。**

5.3.1 (架設作業の)留意点

5.3.2 仮置き

5.3.3 玉掛け

5.3.4 送出し

5.3.5 横取り

5.3.6 こう上・降下

5.3.7 片持ち

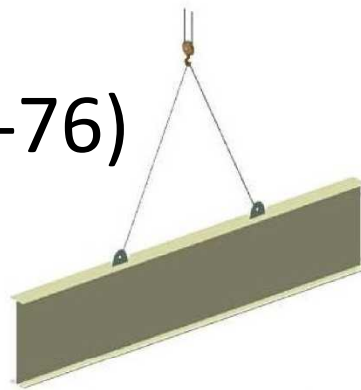
5.3.2 **仮置き**には、**地面から150mm以上離す枕木または梁材** (p75)  
を使用する(下面養生)と追記.

5.3.6 **こう上・降下**には、**ジャッキ能力を計画する鉛直荷重の** (p78)  
**1.5倍から2.0倍の容量を用いる**と記述.

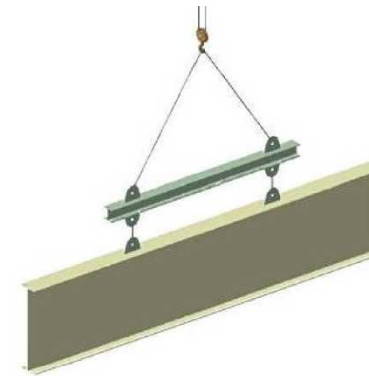
5.3.7 **片持ち**は、**2001年版の張出しから名称を変更,** (p79)  
**橋建協の「片持ち工法例題集」を参考文献に追記.**

# 5.3.3 玉掛け(pp.75-76)

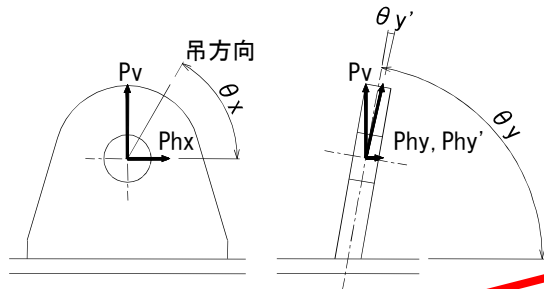
吊上げ吊下げ作業から  
名称変更.



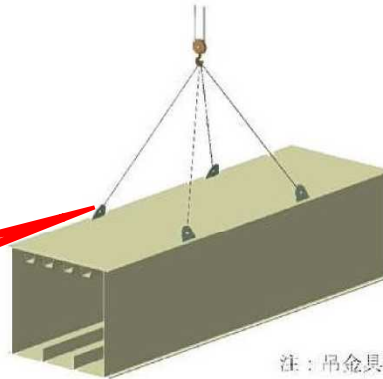
(a) プレートガーダーを直接吊る例



(b) プレートガーダーを吊天びんを介して吊る例

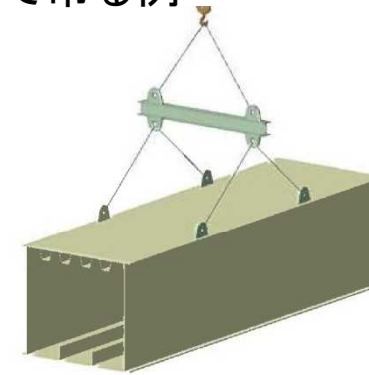


吊金具を傾ける



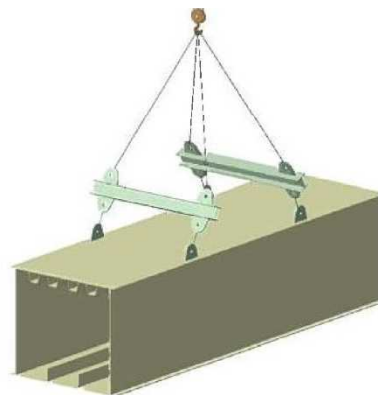
注：吊金具を傾げる.

(c) 箱桁ブロックを直接吊る例

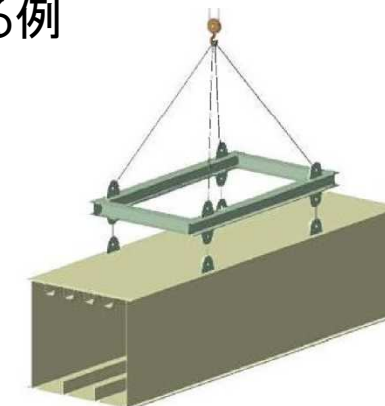


(d) 箱桁ブロックを1本の吊天びんで吊る例

計算例と一致  
(p202)



(e) 箱桁ブロックを2本の吊天びんで吊る例



(f) 箱桁ブロックを吊枠で吊る例

## 5.3.4 送出し(pp.75-77)

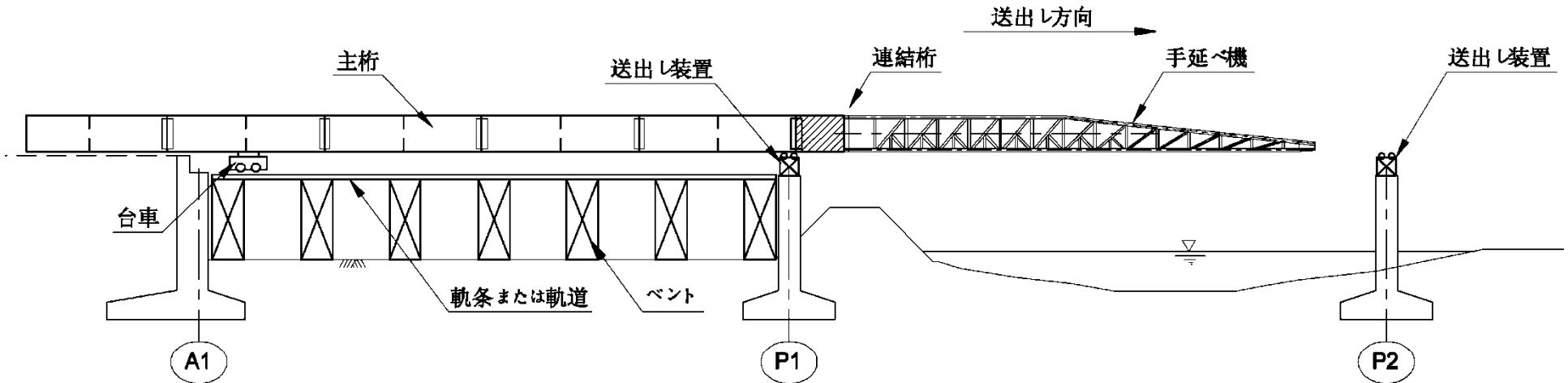


図5.3.2 送出し作業概要図

- ・送出しは、レベルを原則（橋建協Q&Aでは、 $-4\% \sim +3\%$ ）
  - ・勾配がある場合は、逸走防止装置、ストッパーを設けると追記。
- (p75)

## 5.3.5 横取り(pp.77-78)

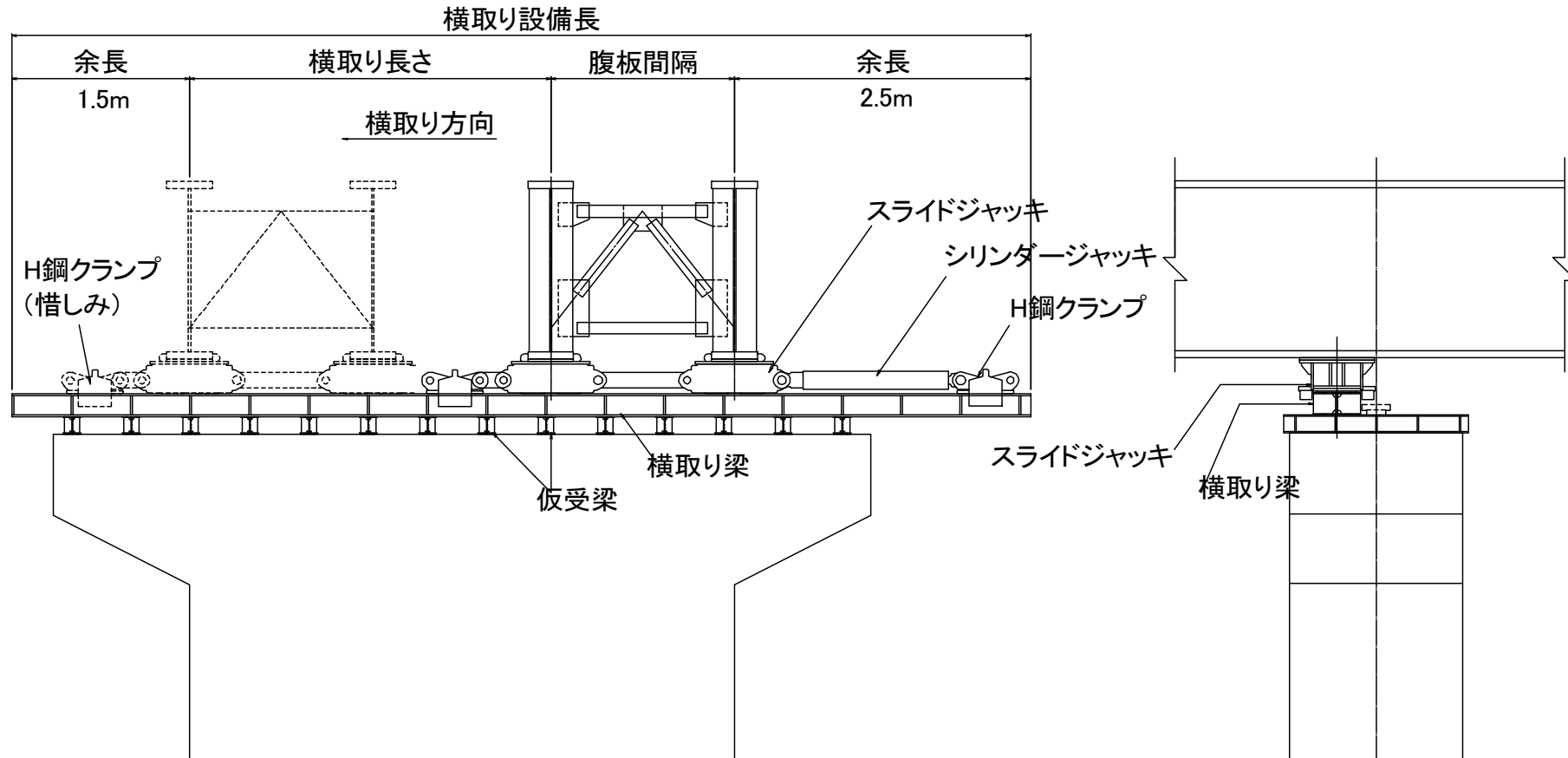


図5.3.4 横取り作業(ジャッキ式)

- ・横取りはジャッキによるものが多いため、ジャッキシステム図を追加 (p78)
- ・必要に応じでなく、必ず逸走防止装置を設置すると記した。 (p77)

## 5.4 部材組立(pp.79-98)

---

5.4には、部材**組立**に必要な作業にまとめる。

5.4.1 (部材組立の)留意点

5.4.2 高力ボルトの締付け

5.4.3 現場溶接

5.4.4 (高力ボルトと現場溶接の)併用継手

## 5.4.2 高力ボルトの締付け(pp.80-90)

※1 締付け方法の解説の内容を見直し、記述を充実させた。

例：締付け方法の比較表などの提示など (p82)

※2 F10T, S10Tについて、M27, M30の太径ボルトに対しても標準ボルト軸力を示した。(p83)

※3 接合面の管理に、継手形式に応じた接合面の管理を記述。

例：引張接合，支圧接合における接合面管理 (p83)

※4 締付け管理に関連してボルト軸力計測方法の記述追加 (p88)

※5 検査記録や管理シート例を，6章から移し，高力ボルトに関連する施工と管理という節とした。(p89)

# ※1 締付け方法の解説の充実(pp.80-83)

表 5.4.2 ボルトの締付け方法の比較

締付け方法	特徴	締付け機	主な適用対象
トルク法	<p>締付け時のボルト軸力と締付けトルクが線形関係にあることを利用し、締付けトルクを制御する方法。</p> <p>締付けは弾性域で終了する（耐力点法よりも導入軸力は小さい）。毎日、現場予備試験を行い、出力調整した締付け機を用いる必要がある。</p>	締付けトルクを制御できる締付け機	実績が多い。 太径ボルトには向かない。
耐力点法	<p>締付け時のボルト軸力とナット回転角の関係に注目している。弾性域ではボルト軸力とナット回転角は線形関係にあり、これを超えると非線形関係を示す。この非線形関係となる開始点の近傍（ボルト耐力の近傍）を電気的に検知して締付けを完了する方法。</p> <p>締付けは弾塑性域で終了する（トルク法に比べて 10 から 20%高めの軸力が導入される）。ボルト個々の耐力を電気的に検知していることから導入軸力のばらつきが少なく、セットのトルク係数値などに影響されにくい。</p>	耐力点を電気的に検知できる専用の締付け機	太径ボルト、厚膜型ジンクリッチペイントを用いた部材接合に有利。
ナット回転角法	<p>接触面の肌すきがなくなる程度にトルクレンチで締めた状態あるいは組立て用スパナで力いっぱい締めた状態（スナッグタイト）から、ナットを規定の角度まで回転させて締付ける方法。</p> <p>締付け軸力は、トルク法、耐力点法に比べて最も高く、ボルト耐力を超える（塑性域）。</p> <p>ナットの回転角を管理することから施工管理が容易であり、専用の締付け機を必要としない</p>		F8T, B8T を対象

## ※2 太径ボルトへの対応(p83)

表 5.4.3 標準ボルト軸力 (kN)

ボルト等級	呼び	設計ボルト軸力	標準ボルト軸力
F8T	M20	133	146
	M22	165	182
	M24	192	211
F10T S10T	M20	165	182
	M22	205	226
	M24	238	262
	M27	310	341
	M30	379	417

表 5.4.7 六角ボルト現場予備試験ボルト軸力 (kN)

ボルト等級	呼び	標準ボルト軸力	下限 (-5%)	上限 (+5%)
F8T	M20	146	139	153
	M22	182	173	191
	M24	211	200	222
F10T	M20	182	173	191
	M22	226	215	237
	M24	262	249	275
	M27	341	324	358
	M30	417	396	438



### ※3 接合面の管理(p84)

摩擦接合の継手は、設計においてすべり係数0.4としてボルト1本あたりの許容力を計算しているため、その接合面は0.4以上のすべり係数が得られるように処理しなければならない。また、組立て前に、接合面の浮き錆、油、塗料、泥などを十分に清掃して取り除かなければならない。ただし、工場塗装を施す場合は0.4以上のすべり係数が確保できる塗料に限り、あらかじめ塗装することができる。

高力ボルト引張接合の接合面は、ボルト導入軸力による接触力が均一に分布するように平滑でなければならない。ただし、その荷重伝達機構から、接触面における摩擦抵抗を期待しないため、摩擦接合と同様な接合面の処理は必要としない。ただし、接合部に引張力と同時にせん断力が作用する場合、高力ボルト摩擦接合としての荷重伝達を期待する場合には、接合面に摩擦接合と同等のすべり係数が要求される。この場合、要求されるすべり係数に応じた接合面処理を行わなければならない。

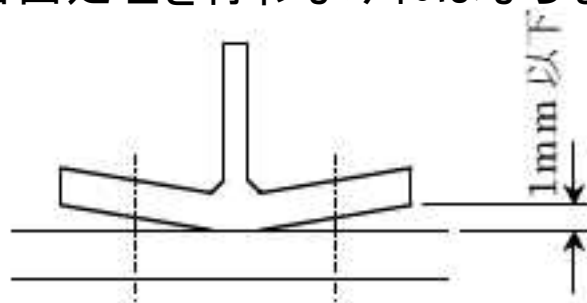


図 5.4.3 許容できる T フランジの形状

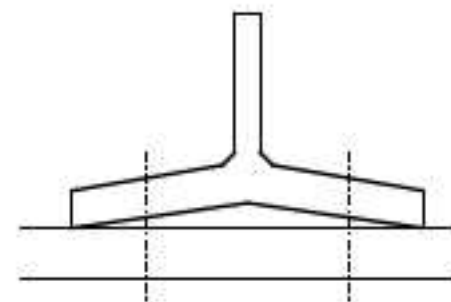


図 5.4.4 許容できない T フランジの形状  
鋼構造物の架設設計指針改訂小委員会

## ※3 接合面の管理(p84)

高力ボルト支圧接合部では、基本的には、ボルト導入軸力によってもたらされる接触力に起因する摩擦抵抗を期待しない。そのため、高力ボルト摩擦接合と同様な接合面処理を必要としない。ただし、支圧接合における継手性能の改善を目的として支圧接合用ボルトに軸力を導入し、摩擦力による荷重伝達を期待する場合は、高力ボルト摩擦接合に対する接合面処理を行わなければならない。また、耐久性を確保するために、必要であれば防錆処理などの表面処理をしなければならない。

## ※4 締付け管理(pp.87-88)

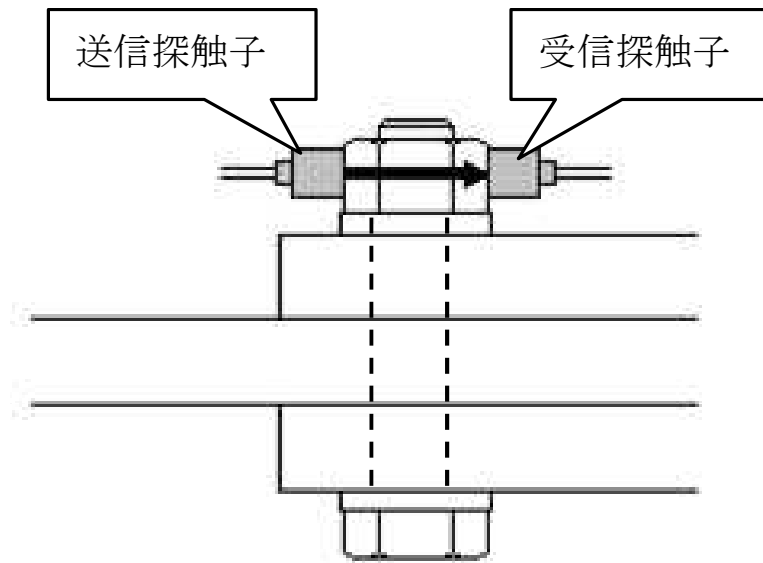


図5.4.8 ナット対面間の超音波透過量を計測する方法

**ボルト軸力計測方法を追加**(p87)

## 5.4.3 現場溶接(pp.90-97)

### ※改訂概要

規定ならびに解説文を全面見直し.

- ※1 予熱は避け、予熱低減鋼を用いることを追記 (p92)
- ※2 鋼床版の板厚12～14mm→12～16mm(にUP (p94)
- ※3 デッキプレートの交差部の拘束溶接法の図を変更 (p94)
- ※4 デッキプレートの開先形状例の表を一部削除 (p94)
- ※5 ルートギャップの修正方法例の図を変更 (p95)
- ※6 目違いの修正方法例の図を変更 (p95)
- ※7 全断面溶接桁も追記 (p95)

## ※1 予熱は避け、予熱低減鋼を用いることを追記(p92)

### (3) 溶接管理

#### 4) 予熱

必要に応じて予熱を行うものとする。……なお、近年、溶接割れ感受性組成 ( $P_{CM}$ ) を下げて予熱温度を低減できる予熱低減鋼が開発されており、これを採用することにより高温の予熱温度が低減でき作業環境の改善が可能となる。

## ※2 鋼床版の板厚12～14mm→12～16mm(にUP(p94)

### (4) 現場溶接施工および検査

#### 2) 鋼床版

##### (a) 溶接継手の施工

デッキプレートは、板厚が通常12～16mm程度であり、一般にサブマージアーク溶接による片面裏波溶接が用いられる。

### ※3 デッキプレートの交差部の拘束溶接法の図を変更(p94)

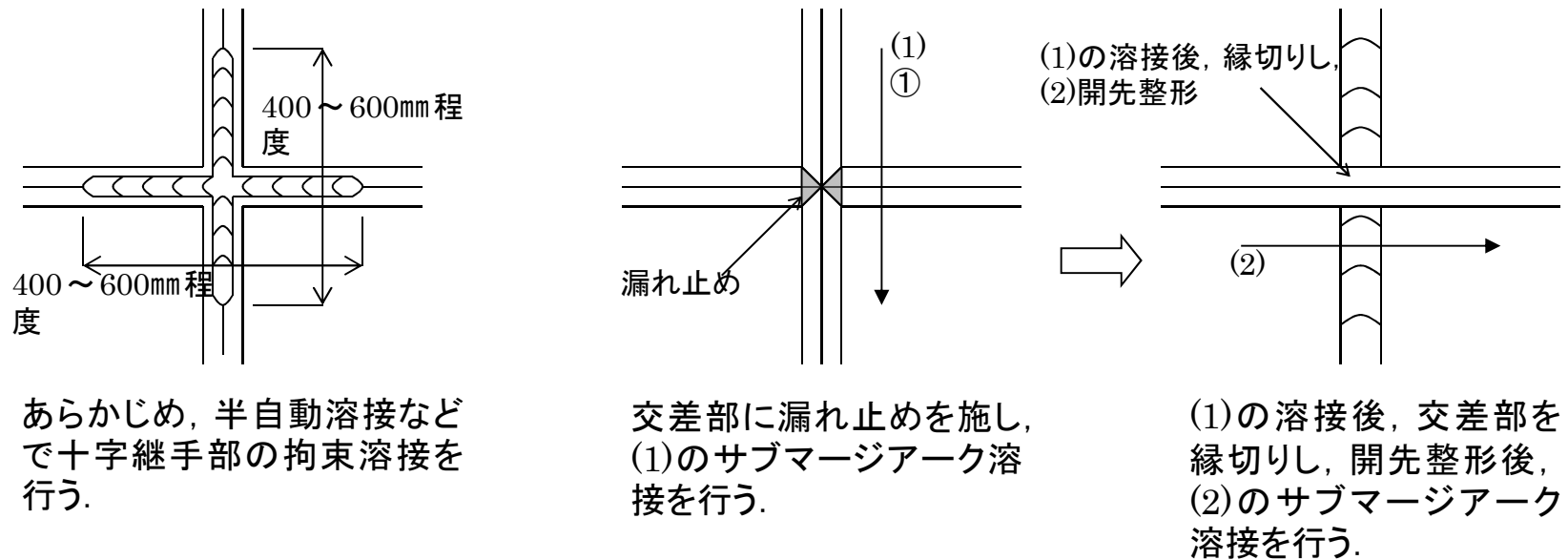
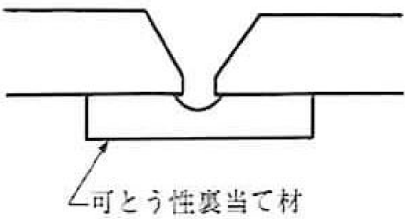
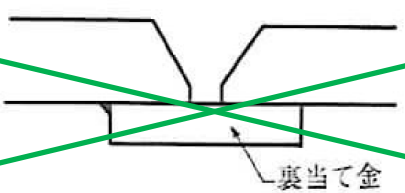


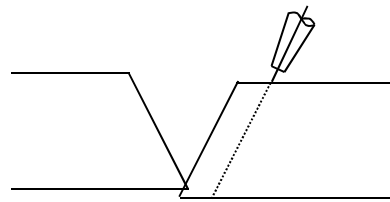
図 5.4.9 デッキプレートの交差部の拘束溶接法

## ※4 デッキプレートの開先形状例の表を一部削除(p94)

継手	開先形状	溶接方法等
V 形開先突合せ継手		サブマージアーク溶接 または CO <sub>2</sub> ガスアーク溶接 (片面裏波溶接)
<del>裏当て金 V 形開先突合せ継手</del>		<del>被覆アーク溶接 (片面溶接)</del>

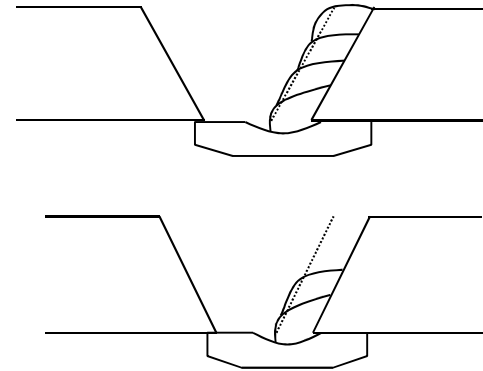
最近では、採用されるケースはないため、**削除**した。

## ※5 ルートギャップの修正方法例の図を変更(p95)



(a)過小の場合

開先の再切断を行う。修正量が小さい場合には、グラインダーにて整形する。



(b)過大の場合

裏当て材を当て、片側の開先に肉盛り溶接し、グラインダーにて整形する。ただし、肉盛り溶接は施工が難しく欠陥が発生しやすいため、多層盛り溶接の場合には、初層部近傍のみの肉盛り溶接を行う。

図 5.4.10 ルートギャップの修正方法例



## ※6 目違いの修正方法例の図を変更 (p95)

### エレクションピース→ストロングバックに修正

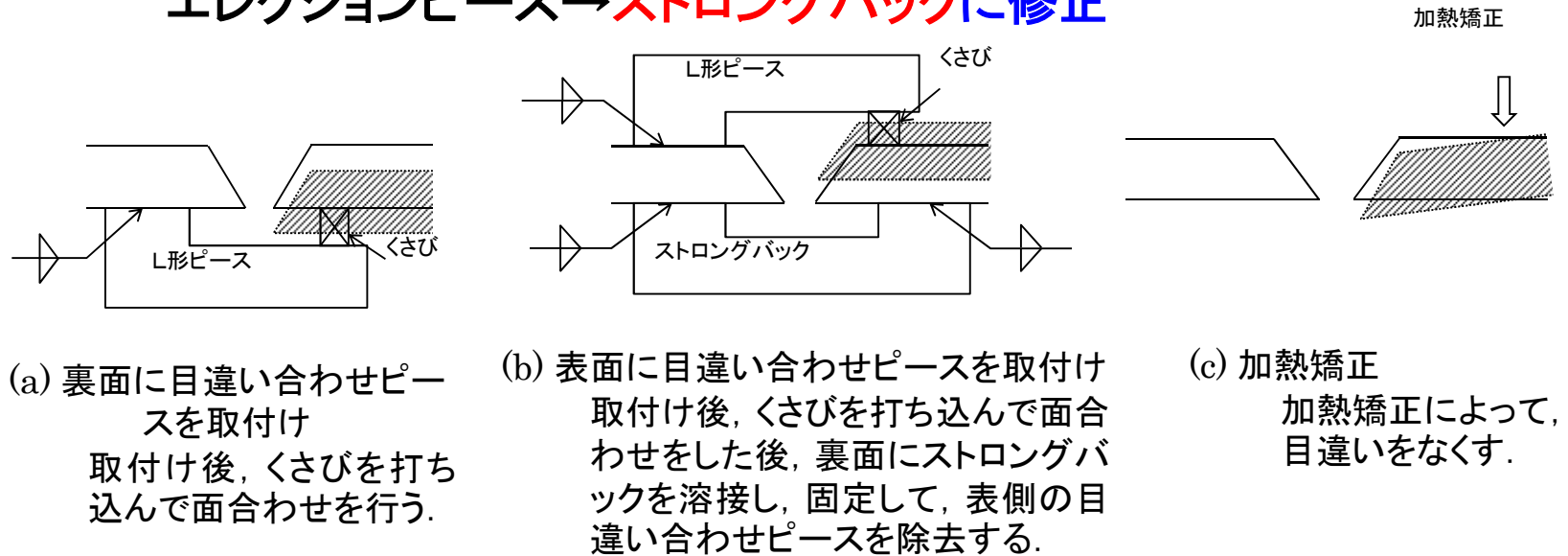


図 5.4.11 目違いの修正方法例

## ※7 全断面溶接桁を追記(p95)

### (4) 現場溶接施工および検査

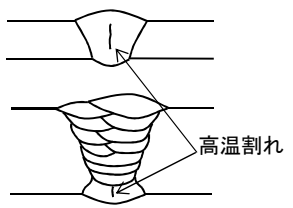



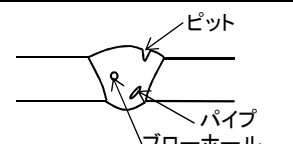
#### 3) 全断面溶接桁

近年、I桁や箱桁の現場継手は、厚板のため高力ボルト継手が適用できない場合、または景観や防錆を考慮する場合に全断面溶接継手が採用されている。……………

## ※8 現場溶接における溶接欠陥と対策の表を変更(p97)

### (5) 溶接部の欠陥とその対策

表 5.4.17 現場溶接における溶接欠陥とその対策

溶接欠陥	発生状況	対策
高温割れ		<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ルート間隔に対する適正な溶接電流および溶接速度を使用する。</li> <li>(2) サブマージアーク溶接法では、始末端部のエンドタブ内は拘束溶接を行う。</li> <li>(3) デッキプレートの交差部は、拘束溶接法など適切な方法で行う。</li> </ol>
溶込み不良		<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ルート間隔に対する適正な溶接電流および溶接速度を使用する。</li> <li>(2) ルートギャップを適正範囲に修正する。</li> <li>(3) 狙い位置を適切にする。</li> </ol>
融合不良		<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 適正な溶接電流および溶接速度を使用する。</li> <li>(2) 狙い位置を適切にする。</li> </ol>
スラグ巻き込み		<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 適正な溶接電流および溶接速度を使用する。</li> <li>(2) 前パスのスラグを除去する。</li> <li>(3) 深い溝ができないように積層する。深い溝ができた場合はアークエアガウジング等で溝を広げたいうえで溶接する。</li> </ol>
ブローホール パイプ ピット		<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 開先の清掃を十分に行う。</li> <li>(2) 十分乾燥した溶接材料を使用する。</li> <li>(3) ガスシールドアーク溶接法では、十分な防風対策を行う。</li> </ol>

# 第7章 改定の方針

① 第7章 架設機材と現  
行の付属資料編A5  
架設用機械の説明図  
を統合して、重複する  
項目を整理

② 第7章 架設機材の中  
では、クレーン・機械  
関係を前半7.1～11に、  
資器材を後半7.12～  
16に並び替えた。

<改訂>

- 第7章 架設機材
  - 7.1 一般
  - 7.2 ウインチ
  - 7.3 クレーン
    - 7.3.1 デリック
    - 7.3.2 移動式クレーン
  - 7.4 起重機船(フローティングクレーン)
  
  - 7.5 台船
  - 7.6 架設用仮設材
  - 7.7 大型搬送車(多軸式自走台車)
  - 7.8 ジャッキ, 転倒防止用台座
  - 7.9 送出し設備
  - 7.10 ゴンドラ
  
  - 7.11 高所作業車, 工事用エレベーター  
 , 建設用リフト
  - 7.12 鉄塔およびベント
  - 7.13 手延べ機, 架設桁
  - 7.14 移動型わく
  - 7.15 足場
  - 7.16 ワイヤロープおよび付属品
  - 7.17 仮設PC鋼材

<現行>

- 第7章 架設機材
    - 7.1 架設機材
    - 7.2 ウインチ
    - 7.3 クレーン等
      - 7.3.1 クレーン車
      - 7.3.2 フローティングクレーン(F)
    - 7.4 ワイヤロープおよび付属品
    - 7.5 ジャッキ, 転倒防止用台座
    - 7.6 送出し設備
    - 7.7 台船
  
    - 7.8 大型搬送車(ドーリー等)
    - 7.9 鉄塔およびベント
    - 7.10 手延機, 架設桁
    - 7.11 足場
    - 7.12 ゴンドラ
    - 7.13 高所作業車
  
  
    - 7.14 移動型枠
- 付属資料編  
A5 架設用機械の説明図
- A5.1 概要
  - A5.2 クレーン
  - A5.3 デリック
  - A5.4 移動式クレーン
  - A5.5 工事用エレベーター
  - A5.6 建設用リフト
  - A5.7 高所作業車
  - A5.8 ウインチ
  - A5.9 自走台車
  - A5.10 桁送出し装置
  - A5.11 大型搬送車(ドーリー等)



## 7.2 ウインチ(pp.119-121)



写真 7.2.1 ウインチ(油圧式)



写真 7.2.2 ウインチ(内燃機式)

- ・ウインチ事故, フリートアングル内に入り, ワイヤに跳ね飛ばされが多い.
- ・したがって, ワイヤの道中内への立入禁止措置が必要であると追記. (p121)

## 7.3 クレーン(pp.121-132)

---

7.3では、**クレーンの種類**を、以下のように**分類**してまとめる。

- (1)ジブクレーン
  - 1)三脚式ジブクレーン
  - 2)全旋回式ジブクレーン
  - 3)タワークレーン
- (2)橋形クレーン
- (3)ケーブルクレーン
- (4)鉄道クレーン

7.3.1 デリック

7.3.2 移動式クレーン



## 7.3(1) ジブクレーン(p121)



写真7.3.1 2双式ジブクレーン



写真7.3.3 三脚式ジブクレーン



写真7.3.4 全回転式ジブクレーン



写真 7.3.6 タワークレーン  
(クライミングクレーン)

・解説文を見直して、写真を更新し追加した。



## 7.3(2) 橋形クレーン(p123)



写真7.3.7 橋形クレーン(吊下げ型)



写真7.3.8 橋形クレーン(ウインチ搭載型)

・解説文を見直して、写真を入れた。



## 7.3(3) ケーブルクレーン(p.124)



写真7.3.9 ケーブルクレーン全景



写真 7.3.12 鉄塔のエレクター

・解説文見直し, 図, 写真を挿入.



写真7.3.10 部材運搬状況



写真7.3.11 キャリヤー

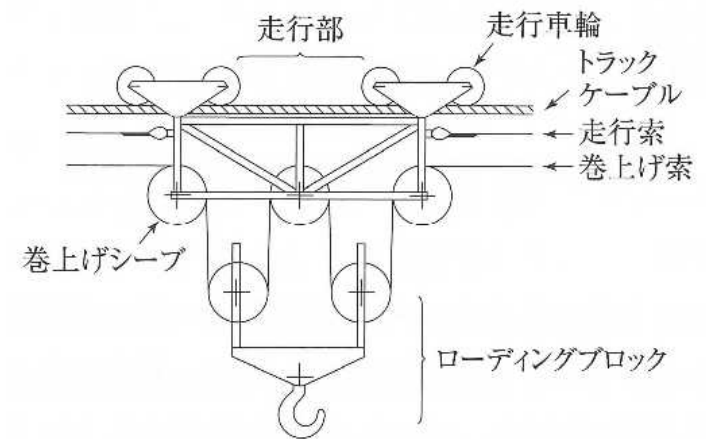


図7.3.2 キャリヤーの構造

## 7.3(4) 鉄道クレーン(p126)



写真7.3.15 鉄道クレーン車(GS-80)

(東日本旅客鉄道(株)より提供)

・新規に、解説文と写真を入れた。



## 7.3.2 移動式クレーン



写真7.3.17 移動式クレーン

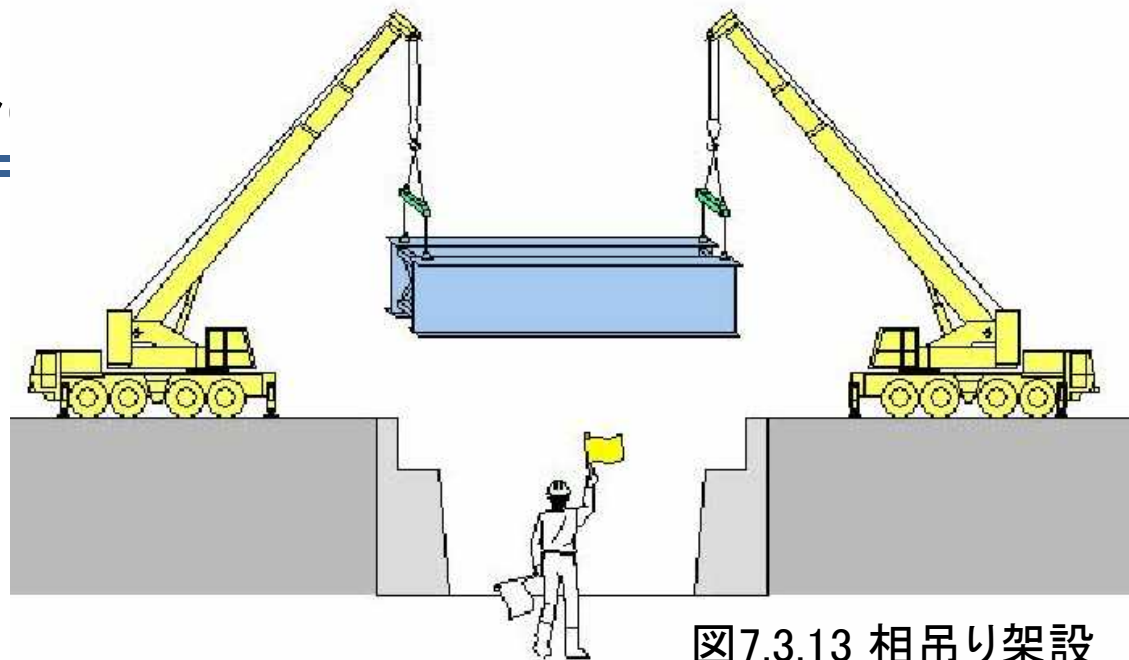


図7.3.13 相吊り架設

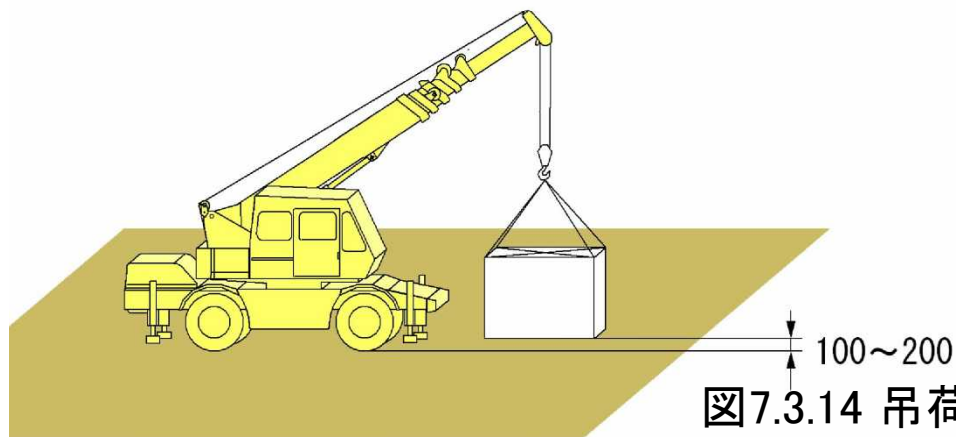


図7.3.14 吊荷走行

- ・クレーン車から**移動式クレーン**に、名称変更して解説文を修正。(p128)
- ・**相吊り架設**および**吊荷走行**の規定や注意点を入れ、図を追加。(p132)
- ・アウトリガー反力は、メーカーに問合せやHPを見るものと記した。(計算式は参考のために残した)。

## 7.4 起重機船 (pp.133-136)



写真7.4.1 非自航式俯仰ジブ  
起重機船



写真7.4.2 全旋回式  
起重機船



写真 7.4.4 組立て式起重機船



写真7.4.5 起重機船3隻による相吊り

- ・フローティングクレーン→**起重機船**と名称統一  
(法令上は、浮きクレーンである) (p133)
- ・**FC仕様例の表**を最新版に更新した。 (p135)
- ・**係留**に関する注意事項を追加。 (p136)



## 7.5 台船 (pp.136-138)



写真 7.5.1 オーバーハングさせた台船の搭載

- ・オーバーハングした台船の搭載した写真を追加した。(p137)
- ・海事検定・船体検査について、コメントを記した。(p136)

## 7.6 架設用仮設材 (pp.138-139)

・新規に追加

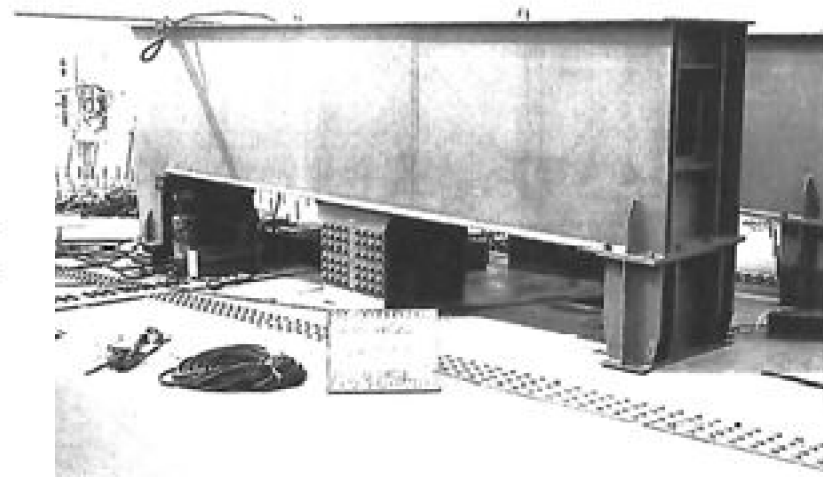
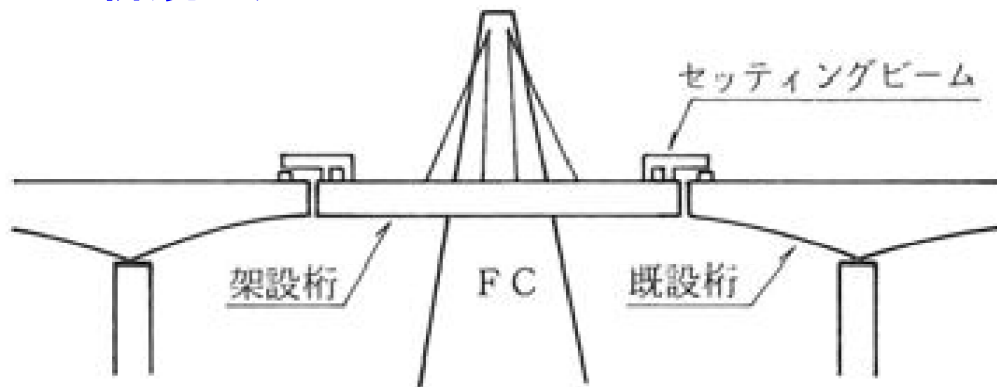


図7.6.1 セッティングビームを用いたFC架設例

写真7.6.1 セッティングビーム



写真7.6.2 セッティングガイド

写真7.6.3 ウェブガイド

## 7.7 大型搬送車 (pp.140-141)



写真7.7.1 大型搬送車



写真7.7.2 大型搬送車と降下用ジャッキの施工例

- ・ドーリー, 多軸式特殊台車→大型搬送車(多軸式特殊台車)に用語統一
- ・解説文を見直し, 追記した. (p140)



## 7.8 ジャッキ，転倒防止用台座 (p141)



写真7.8.1 油圧ジャッキ(降下)



写真7.8.2 油圧ポンプ



写真7.8.3 油圧ジャッキ(横取り)

・解説文を見直して，写真を更新した。



## 7.9 送出し設備 (pp.142-144)



写真7.9.1 水平送出し装置



写真7.9.3 送出し装置



写真7.9.4 履帯式送り装置



写真7.9.5 自走台車



写真 7.9.6 エアキャスター

- ・送り支承や桁送り装置を、送出し装置に統一
- ・送出し装置に履帯式、エアキャスター等の追記
- ・解説文を見直して、写真を更新した。

## 7.10 ゴンドラ (pp.144-145)



ゴンドラは、写真のようなものであり、**搭乗設備**と異なる。(p144)

図7.10.1 ゴンドラの例

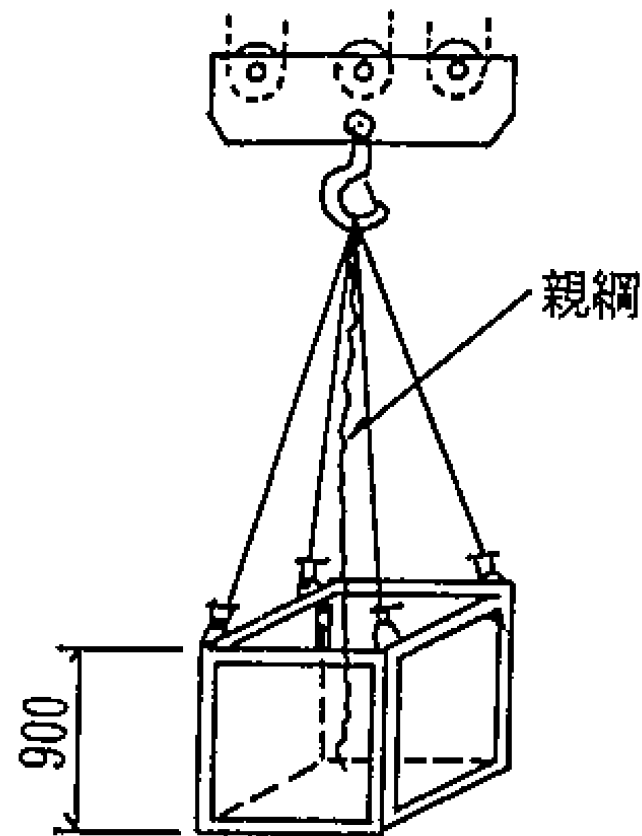


図7.10.2 搭乗設備の例

(3) **搭乗設備**を設けた場合の特例を追記。(p145)

- 1) 搭乗設備の**転位および脱落を防止**する処置をすること
- 2) 事業者は労働者に**安全带などを使用**させ、労働者は、安全带の使用を命じられた時は、これを使用しなければならない。
- 3) 搭乗設備と搭乗物との**総重量の1.3倍**に相当する**重量に500kgを加えた値**が、移動式クレーンの**定格荷重をこえない**。
- 4) 搭乗設備を下降させるときに、**動力下降の方法**によること。



# 7.11 高所作業車ほか (pp.146-147)



写真 7.11.1 高所作業車

・写真, 図を追加, 更新した.



写真 7.11.3 工事用エレベーター



写真 7.11.4 建設用リフト

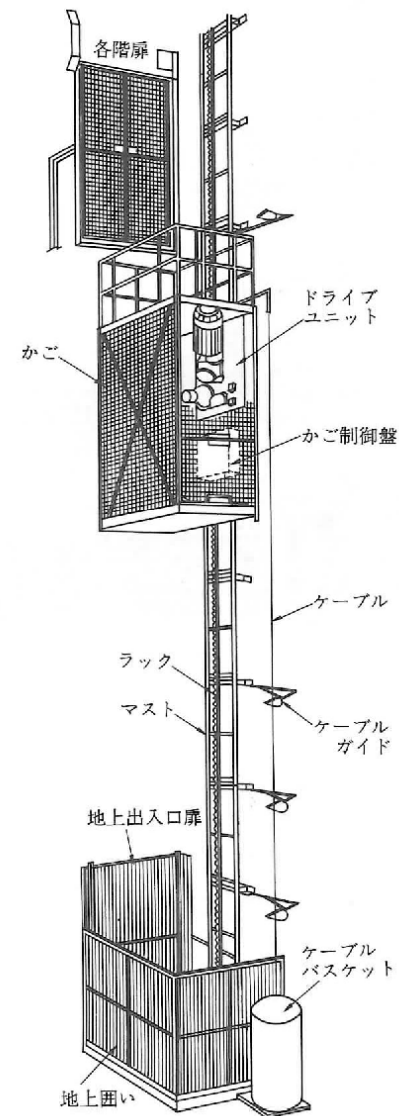


図 7.11.2 概要図



## 7.12 鉄塔およびベント (pp.147-149)

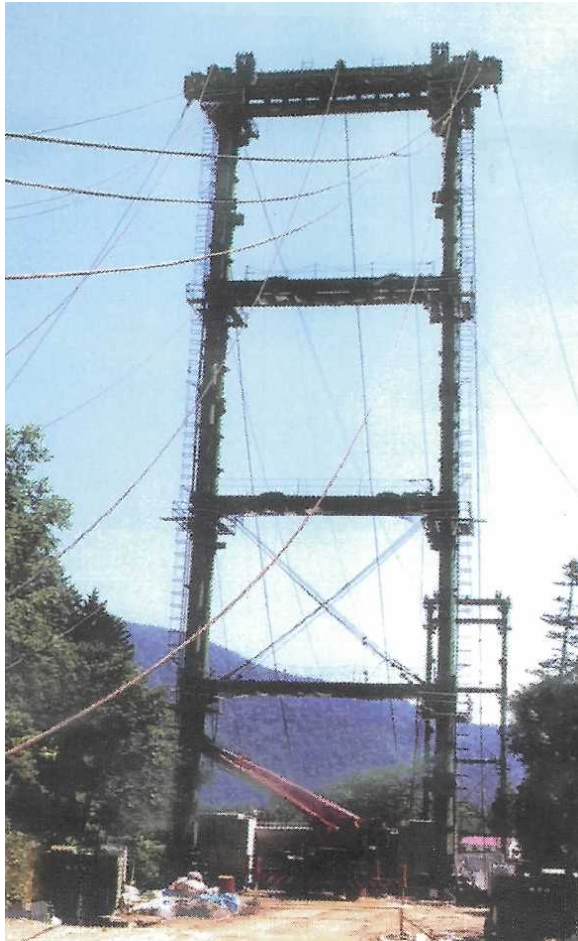


写真 7.12.1 鉄塔



写真 7.12.2 鋼製ベント



写真 7.12.4 鋼管ベント



写真 7.12.3 大型ベントの使用例

・解説文を見直し追記,  
写真を追加した.



## 7.13 手延べ機，架設桁 (pp.149-150)



(a) トラスタイプ



(b) I桁タイプ

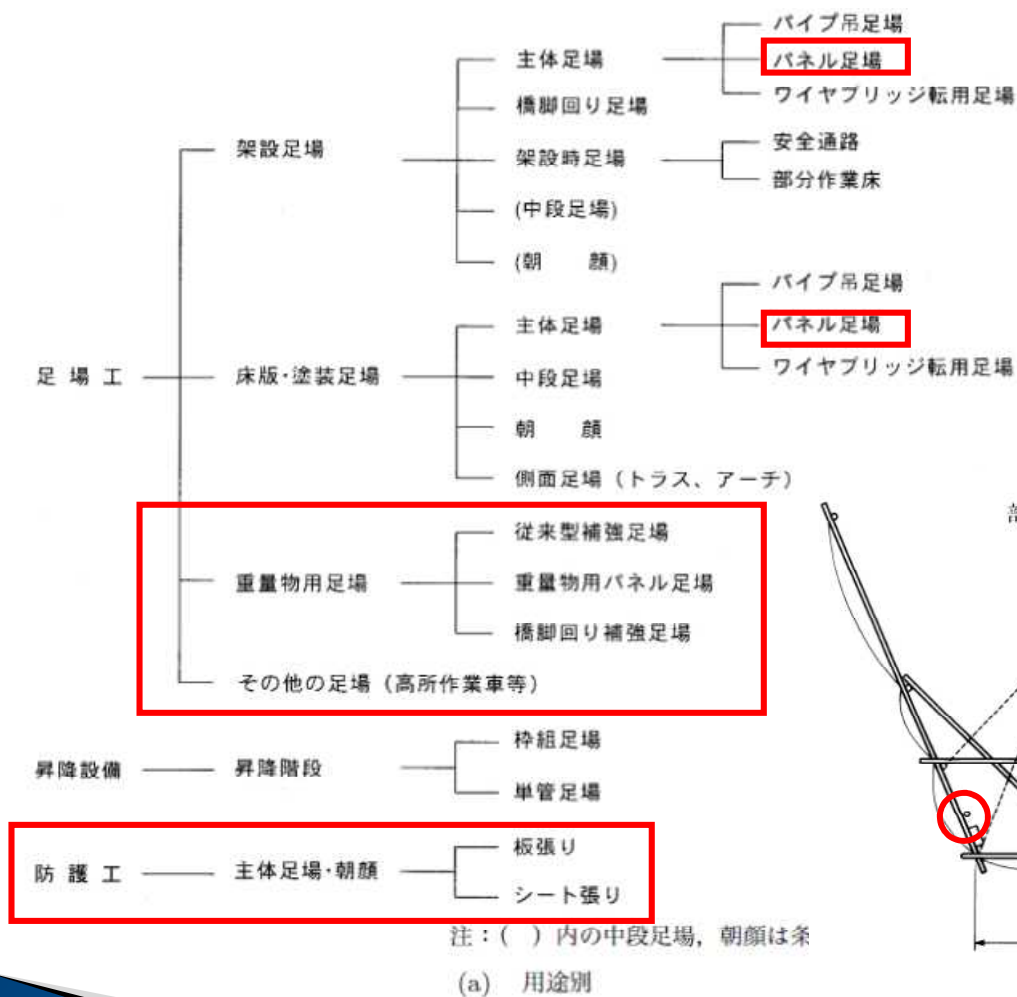


写真 7.13.1 手延べ機

写真 7.13.2 架設桁 (I桁タイプ)

- ・手延機は、手延べ機に名称を統一
- ・解説文を見直し追記，写真を追加した。

# 7.15 足場 (pp.151-153)



・(a)用途別：  
使用機会が増えたパネル足場や、重量用パネル足場の項目を追加した。

・(b)足場形状図：  
労働安全衛生規則の改正に合わせて図を更新した。

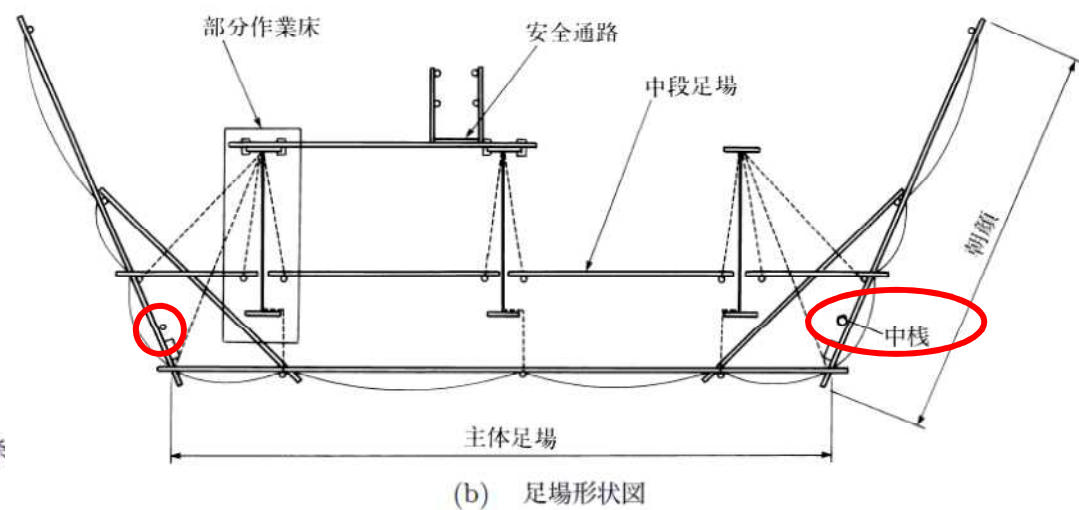


図7.15.1 足場の分類

## 7.16.4 ワイヤロープ端末・・・(pp.156-159)

表7.16.5 労働安全衛生総合研究所によるワイヤグリップの推奨取付け基準

ロープ径 (mm)	グリップ サイズ (鍛造品)	取付け個数		取付け間隔	締付け トルク
		麻心6×37 (現行6×19用基準 との比較)	IWRC 6×Fi(25) (現行6×19用基準 との比較)		
10	FR-10	4(-1)	5(±0)	現行基準に準 拠	現行基準の6×19用に準 拠
12	FR-12	4(-1)	5(±0)		
14	FR-14	4(-1)	5(±0)		
16	FR-16	4(-1)	5(±0)		
18	FR-18	6(-1)	7(±0)		
20	FR-20～22	6(-1)	7(±0)		
24	FR-24～25	7(±0)	8(+1)		
26	FR-26～28	7(±0)	8(+1)		
30	FR-30～32	8(±0)	9(+1)		
36	FR-33～38	10(+1)	11(+2)		
40	FR-40～45	10(+1)	11(+2)		
47.5	FR-47～50	11(+1)	12(+2)		
53	FR-52～54	13(+1)	14(+2)		
60	FR-56～60	13(+1)	14(+2)		

## 7.16.4 シーブの効率(p160)

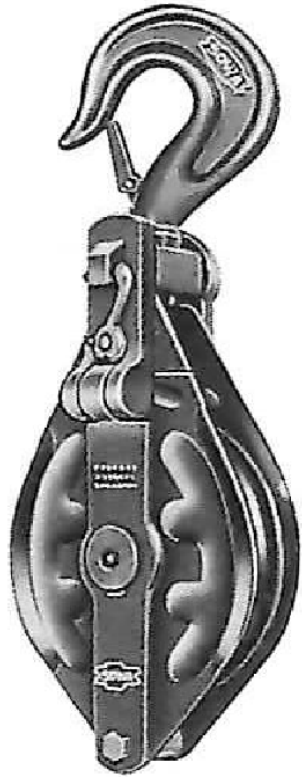


写真7.16.1 シーブ

・解説文の見直し, シーブの写真, 図を追加した

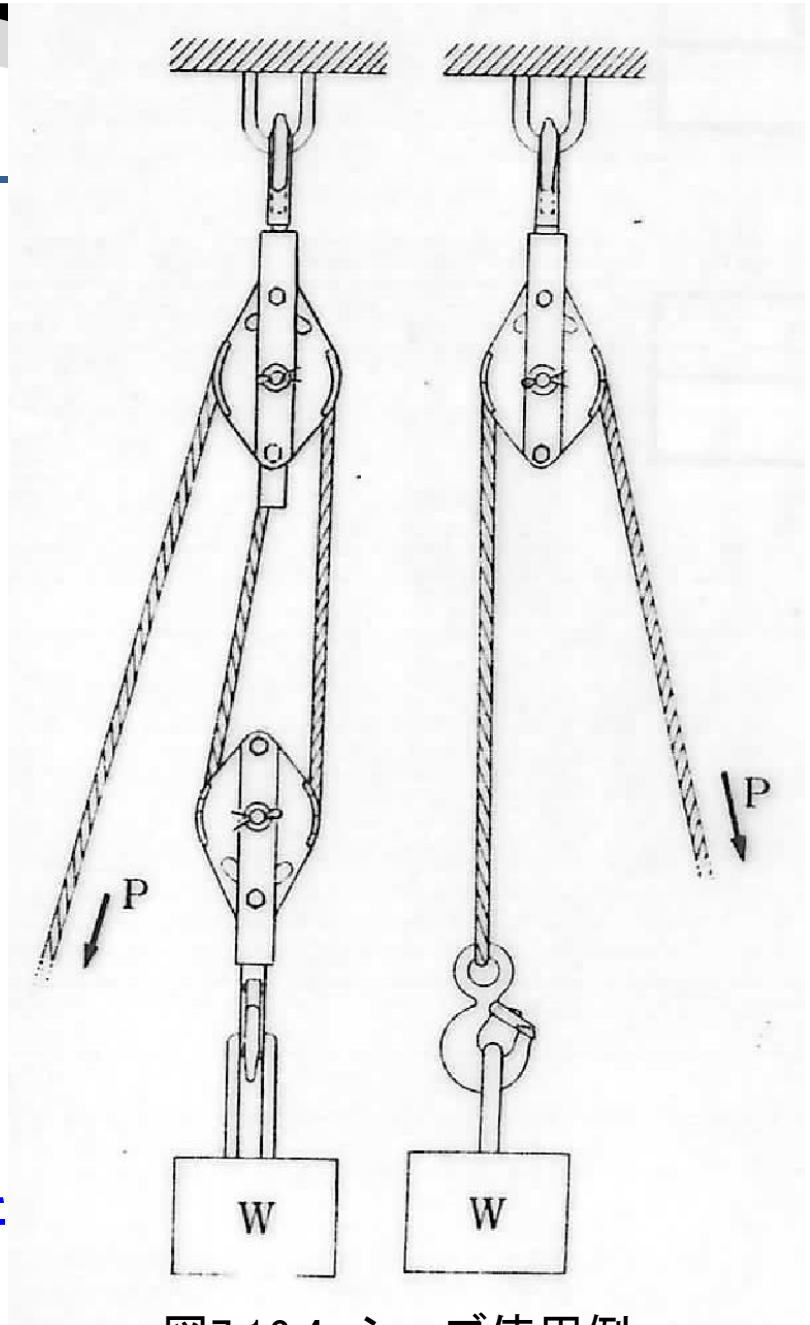


図7.16.4 シーブ使用例

鋼構造物の架設設計指針改訂小委員会



## 7.17 仮設PC鋼材(p161)

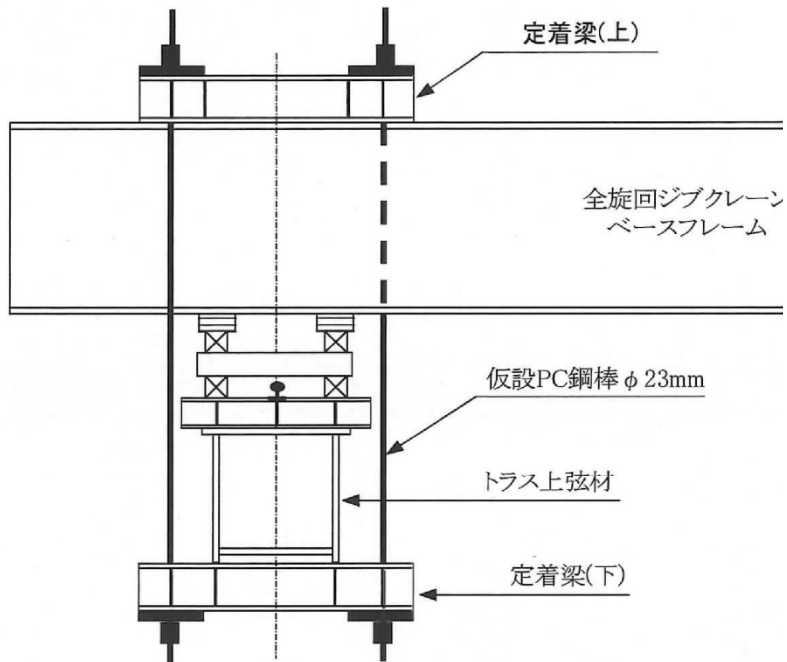


図7.17.1 トラベラクレーンアンカーの  
仮設PC鋼材

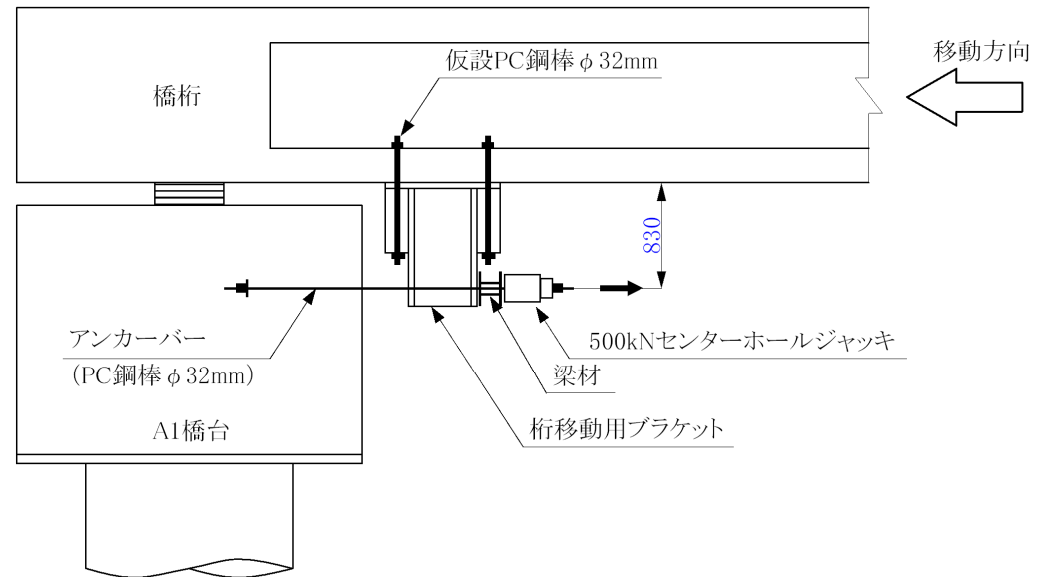


図7.17.2 桁移動用ブラケットでの  
仮設PC鋼材

- ・架設に使用する**仮設PC鋼材**の取扱い規定を新設. (p161)  
(設計に関する規定は4章に追加). (p20)

## 今後の課題

7.6 架設用仮設材：セッティングビームの計算例を入れる要望があったが反映できず。

7.18 道路防護工：事例毎に内容や規定が明確でなく、項目を新設できなかった。

7.19 近接施工：JR東日本の「線路上空構造物架設計画の手引き」H11年度などの資料を紹介して項目を新設したが、付属資料A2の章と調整不十分に終わった。

# 設計計算例

付属資料 A1からA4

説明者

【東京会場(5/31)】:喜多 亮輔

【大阪会場(6/26)】:堀田 毅

# 構成の見直し

## ～付属資料編～

A1 架設時の風の影響

A2 架設時における耐震検討の考え方

A3 仮設構造物の設計例

A4 架設設計例

A5 事故事例

- ・A2 で、道路橋示方書および鉄道構造物等設計標準の抜粋を削除し、鉄道営業線に近接する架設工事で行った耐震検討例を記載した。
- ・A4 で、送出し架設における本体張出し部の照査を追加した。
- ・A5の前にあった架設用機械の説明図を「第7章 架設機材」へ移動した。

## A1 架設時の風の影響(p165)

風荷重Pの算出 
$$p = \frac{1}{2} \rho C_D V_D^2 G$$

$\rho$ : 空気密度

$V_D$ : 設計基準風速

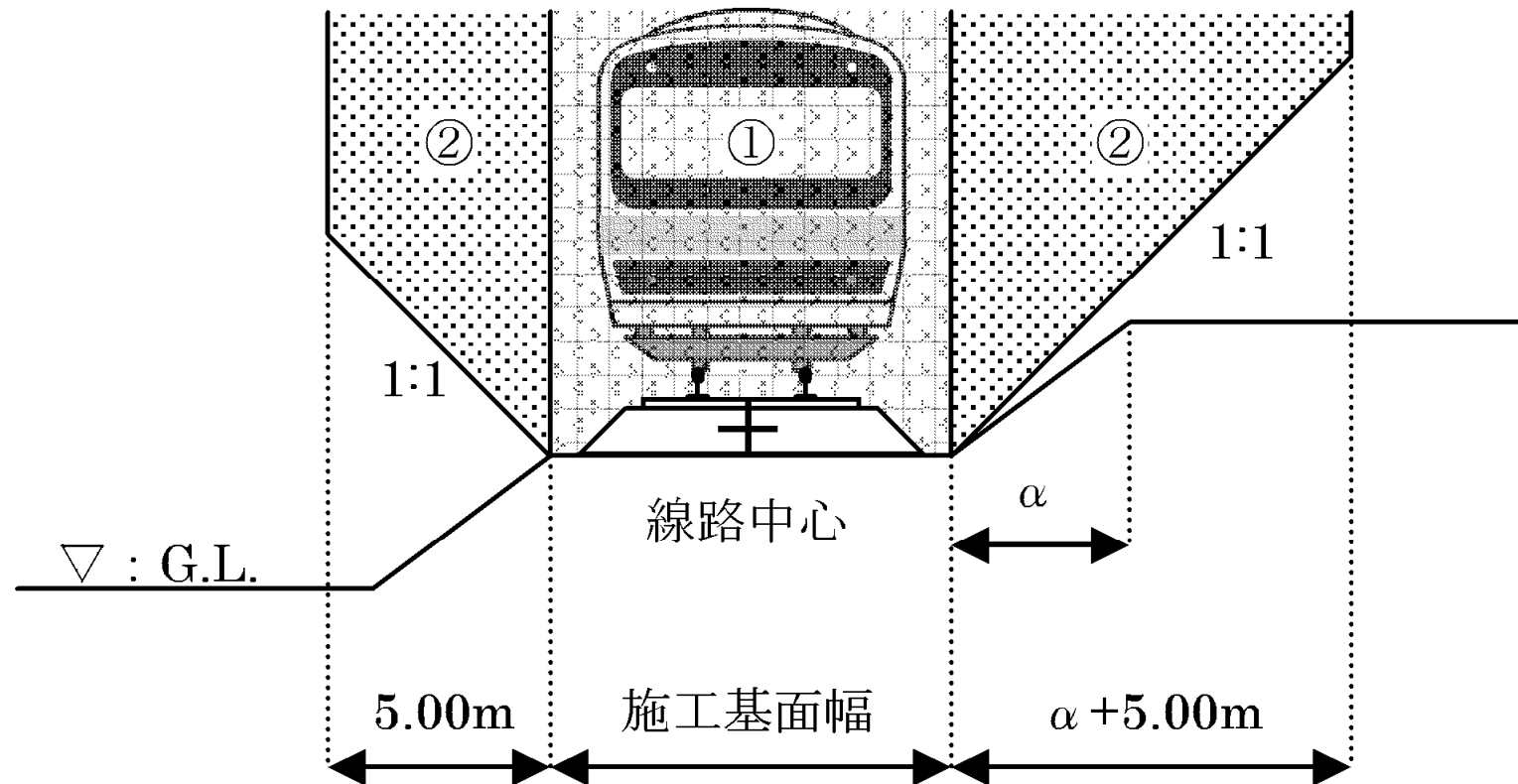
$C_D$ : 抗力係数

G: ガスト応答係数

「架設のための防護ネットや後架設部材の影響で架設時の形状が完成時と大きく異なる場合には、架設時の抗力係数( $C_D$ )を適切に評価する必要がある」を追加した。

# A2 架設時における 耐震検討の考え方(p176)

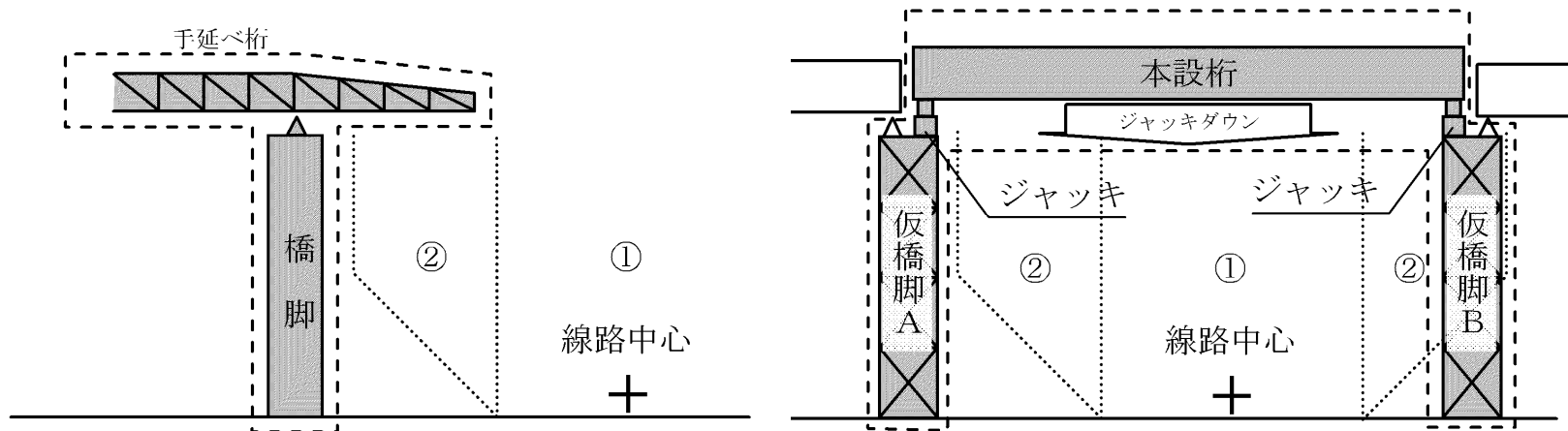
## 【STEP 1】営業線への影響判定



①「線路上空(営業線)の範囲」 ②「営業線に影響する範囲」

## 【STEP 2】架設時の要求される耐震性能 (p177)

設置場所	線路上空(営業線)の範囲①		営業線に影響する範囲 (線路上空以外)②
時間	列車通過時	列車が通過しないとき	—
地震の影響	L2地震動の1/2程度の大規模地震動に対して崩壊・落下・転倒・逸走しない ( $kh=0.25$ を下限値)	中規模地震の水平震度( $kh=0.2$ )に対して許容応力度または応力度の制限値を上回らない	



※線路上空の桁や架設部材を支持する [ ] も含まれる。



## A3 .1 ベント(p178)

### 敷鉄板(直接基礎)の地震時安全率

地震時の安全率は, **1.6** として照査する.

これは, 基礎の極限支持力に対する安全率2.4(本指針, 鋼道路橋施工便覧)が, 道示の安全率3.0 に対し,  $3.0/1.25 = 2.4$  としていることから, 地震時の安全率についても, **道示の安全率2.0 に対し, 25%の割増し**を考慮し,  $2.0/1.25 = 1.6$  とする.

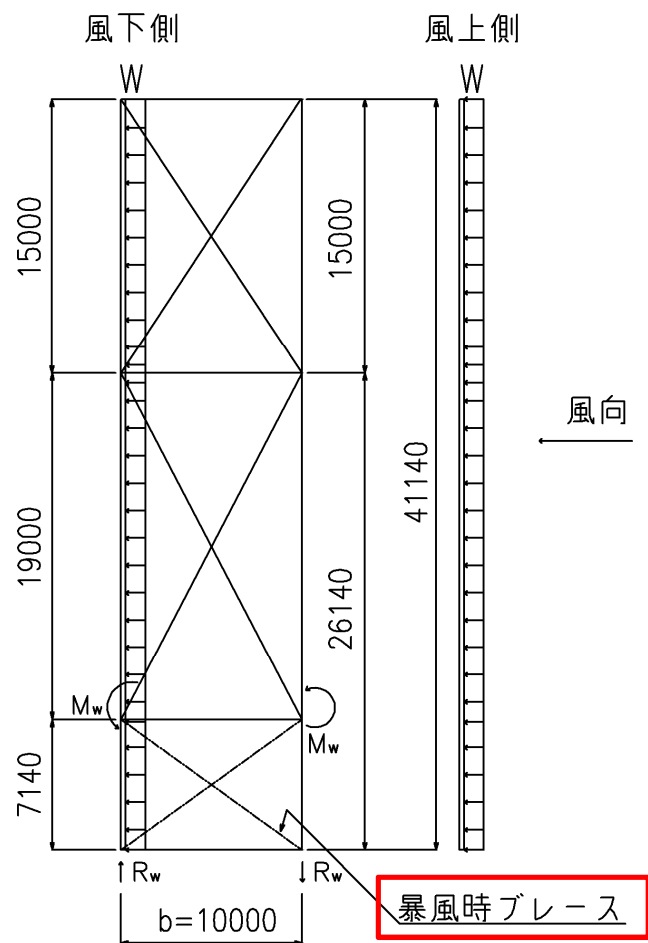
### H杭(杭基礎)の地震時安全率

地震時の安全率は, **1.3** として照査する.

これは, 基礎の極限支持力に対する安全率2.0(本指針, 仮設構造物工指針)が, 道示の安全率3.0 に対し,  $3.0/1.5 = 2.0$  としていることから, 地震時の安全率についても, **道示の安全率2.0 に対し, 50%の割増し**を考慮し,  $2.0/1.5 = 1.3$  とする.

## A3.2 鉄塔(p194)

### 暴風時ブレースの追加

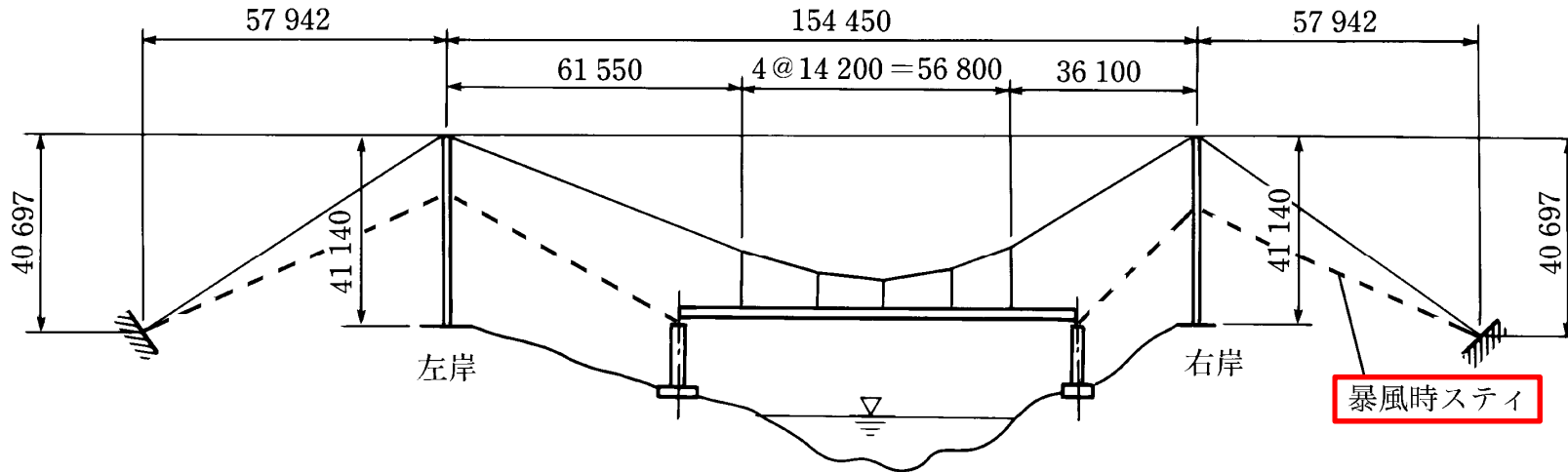


- ・塔柱の照査において、面内方向（橋軸直角方向）の断面照査に曲げモーメントを考慮した。

風向

- ・許容応力度を超過するため、暴風ブレースを追加した。

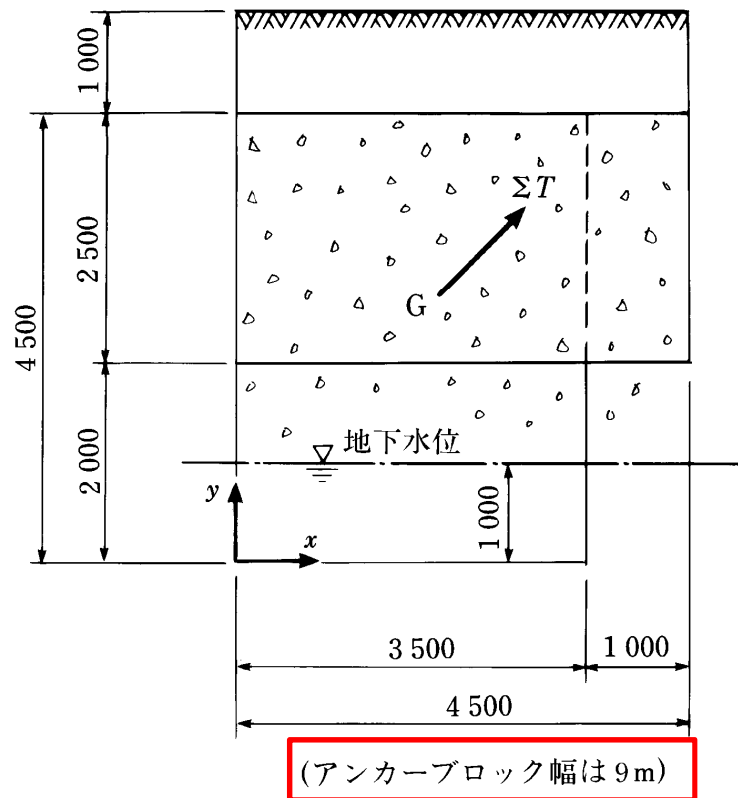
## 暴風時スティの追加



- ・塔柱の照査において、面外方向（橋軸方向）の断面照査に暴風時を考慮した。
- ・許容応力度を超過するため、暴風スティを追加した。

## A3 .3 アンカーブロック(p198)

### 滑動に対する照査の見直し



- ・受働土圧の算出において、地下水位の影響を考慮した.

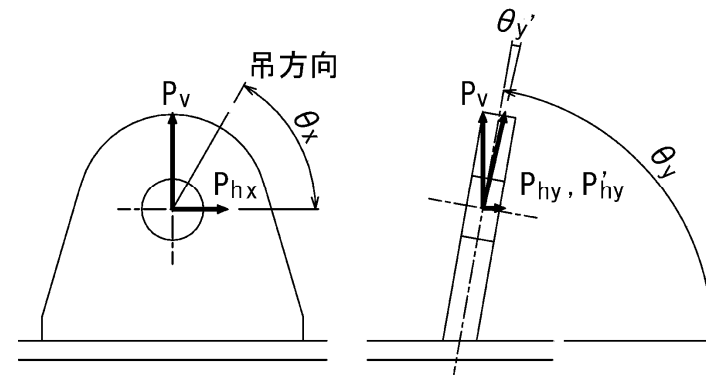
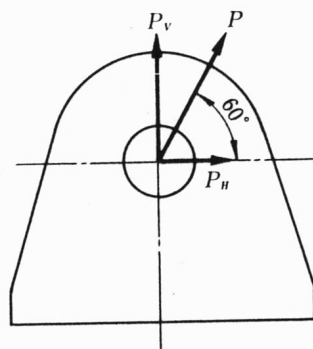
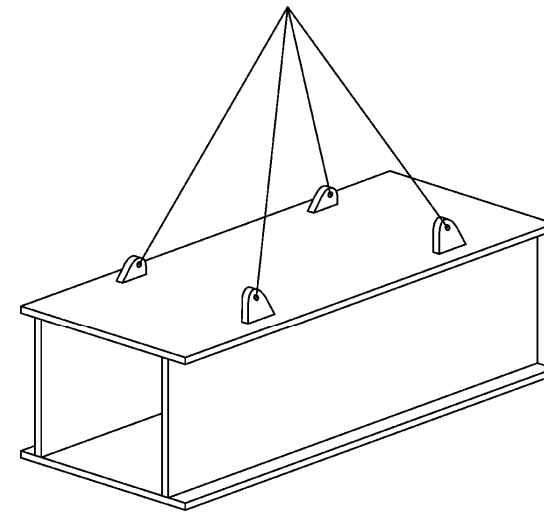
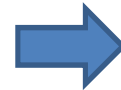
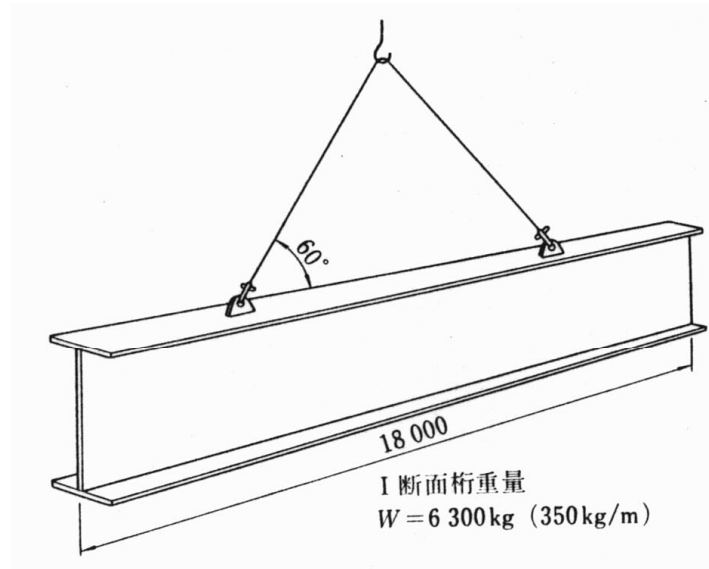
- ・底面の摩擦係数を道示と整合を図った.



- ・アンカーブロック幅を8mから9mに変更した.

## A3.4 吊金具(p202)

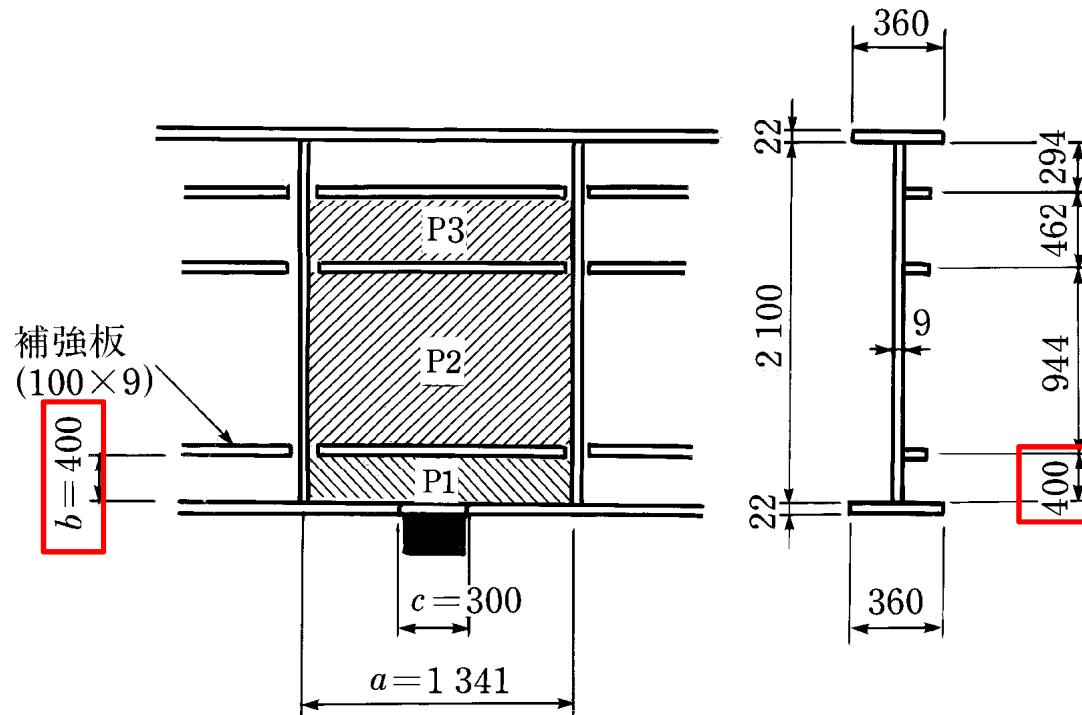
面外荷重が生じる4点吊に計算モデルを変更した。



## A4.1.1 手延べ式送出し架設工法(p206)

補強板の設置高さを $b=294$ から $b=400$ に変更した。

パネルP2で腹板が座屈しないように高さを変更した。





## A4.1.3 ケーブルエレクション

### 斜吊工法(p233)

斜吊設備に対する不均等を考慮した計算に変更した。

アーチの斜吊架設中には、斜吊り調整時あるいは調整後に張力の不均等が発生する。これが大きいときは張力の20～50%近くになることがあり、その場合にワイヤロープを基本荷重の安全率2.0で選定していると、危険な状態となる。

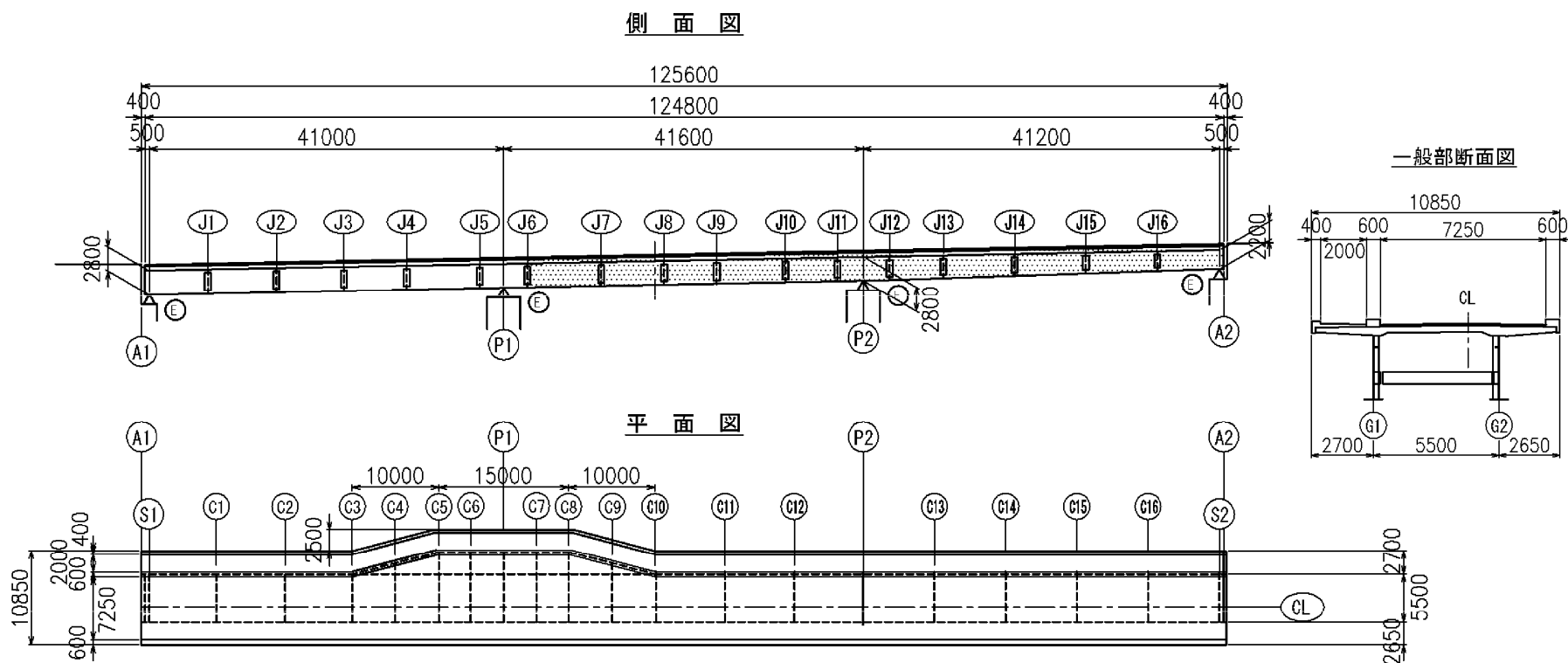
したがって、計画するときは、本計算例のように20%以上の不均等に対する安全率の余裕を見込むことがよい。

下部工に対する照査を追加した。

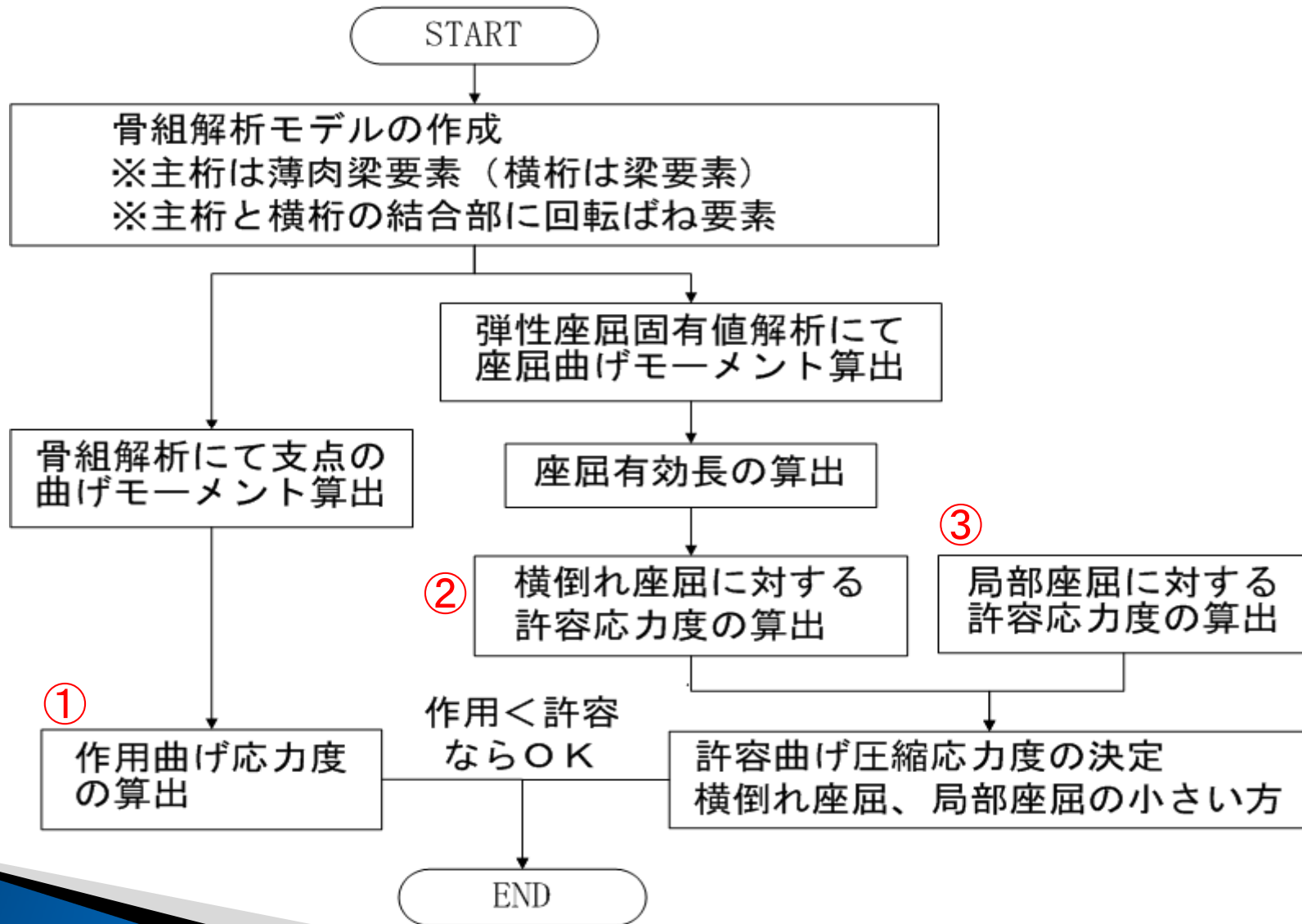
斜吊工法で架設する場合には、架設中に基本鉛直荷重によって橋軸方向の水平反力が発生するので、下部工の照査を行わなければならない。本計算例では、アーチ閉合直前と補剛桁閉合直前の照査を追加した。

# A4.1.5 2主桁橋の送出し架設時の全体横ねじり座屈照査(p249)

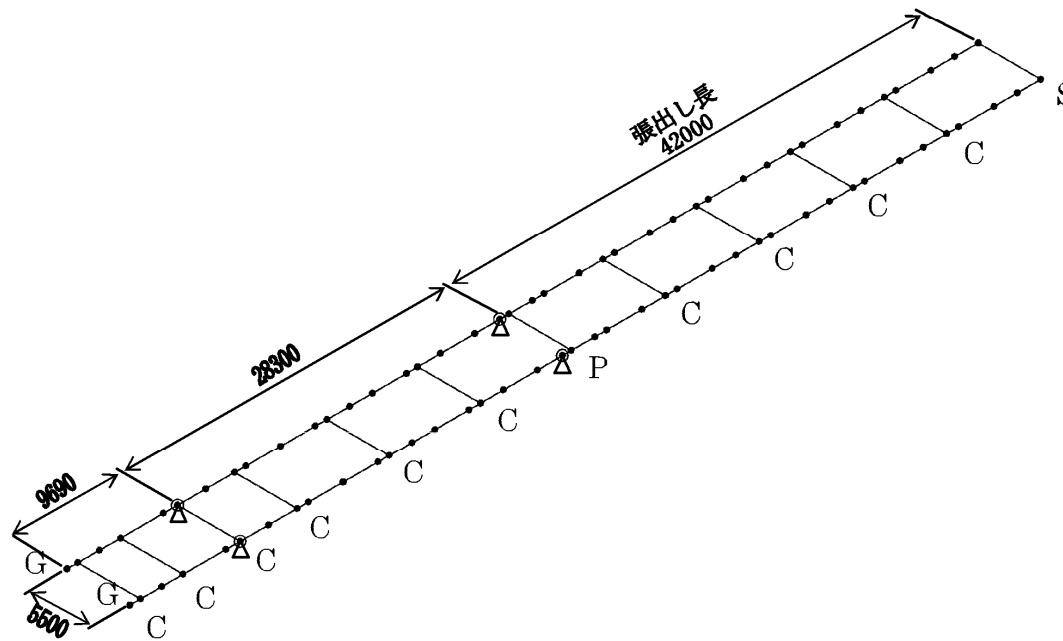
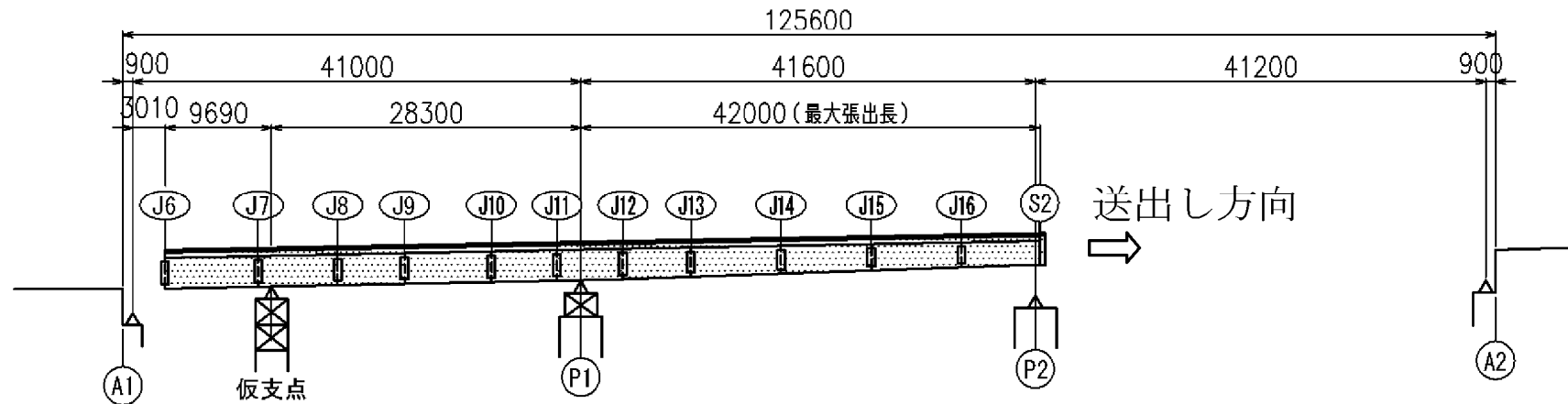
横構のない桁形式における座屈照査の計算例を追加した。



# 照査フロー

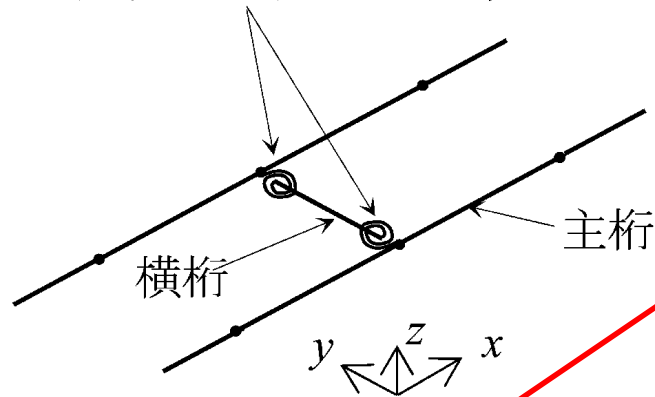


# 弾性座屈固有値解析モデル



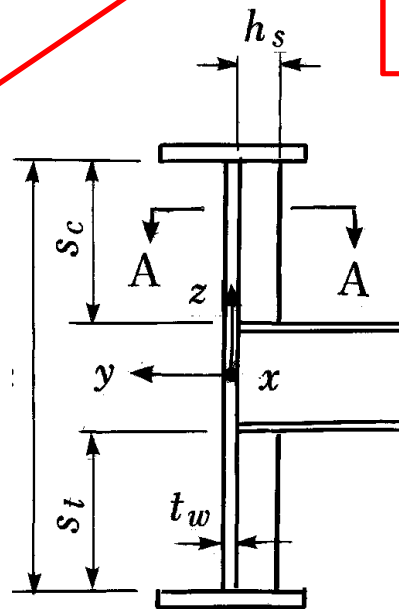
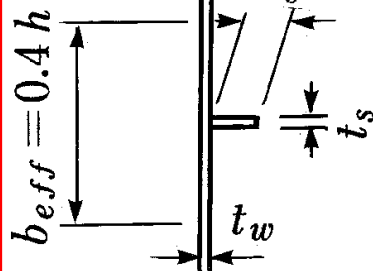
# 主桁と横桁の結合条件

回転ばね(x軸まわり, z軸まわり)

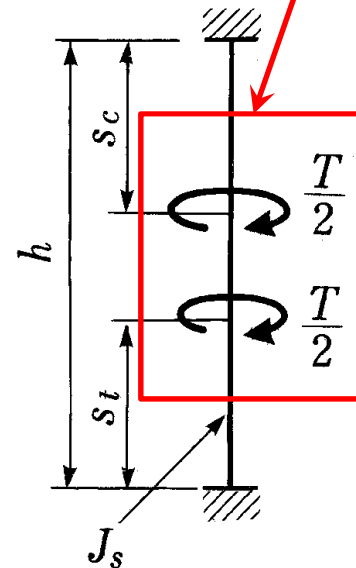


A-A断面の $J_s$ ,  $I_s$ を有する梁モデルにて, 回転ばねを算出

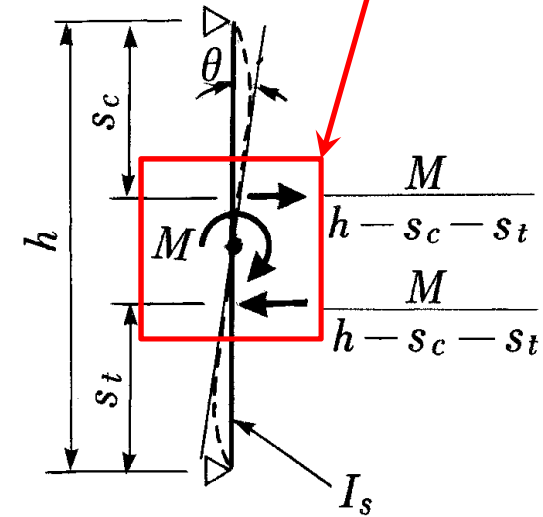
(A-A断面)



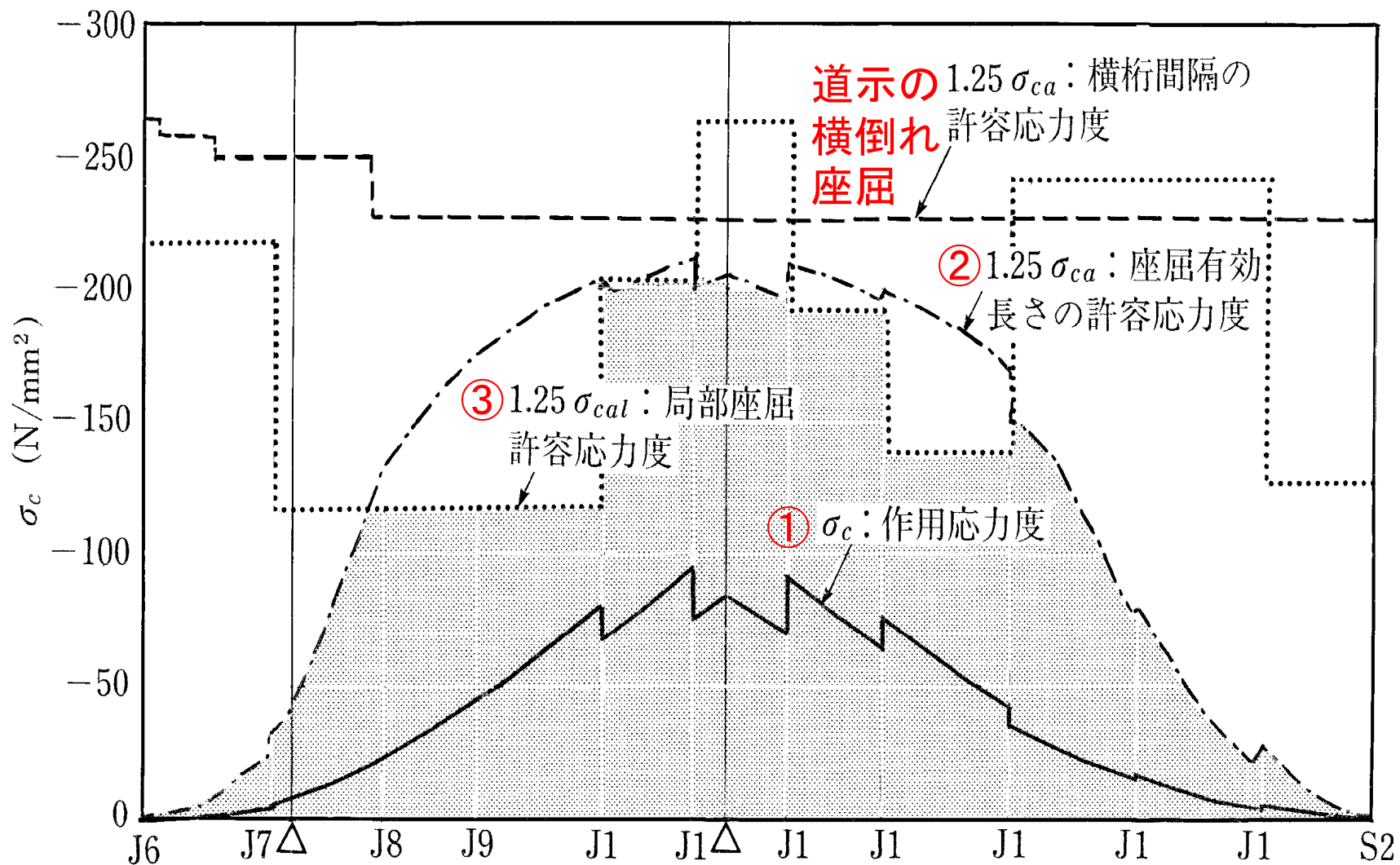
(z軸まわり回転ばね)



(x軸まわり回転ばね)



# 主桁下フランジの照査結果





## A4.3 水圧鉄管（インクライン）(p261)

ワイヤロープの計算に自重を追加した。

鉄管搬入時の最大荷重

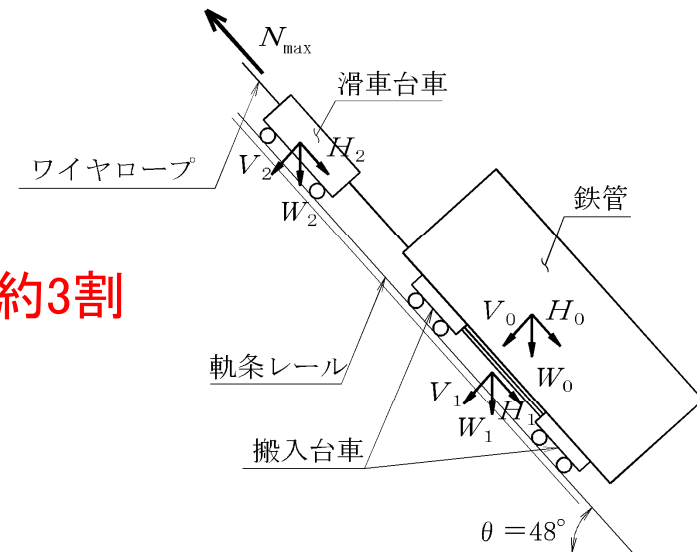
鉄管自重（鉄管内足場合む）  $W_0 = 490 \text{ kN}$

搬入台車  $W_1 = 120 \text{ kN}$

滑車台車  $W_2 = 120 \text{ kN}$

ワイヤロープ自重  $W_4 = 380 \text{ kN}$

合計  $W = 1110 \text{ kN}$



約3割

### 追加項目

- ・レールの断面計算
- ・ウインチ基礎の計算