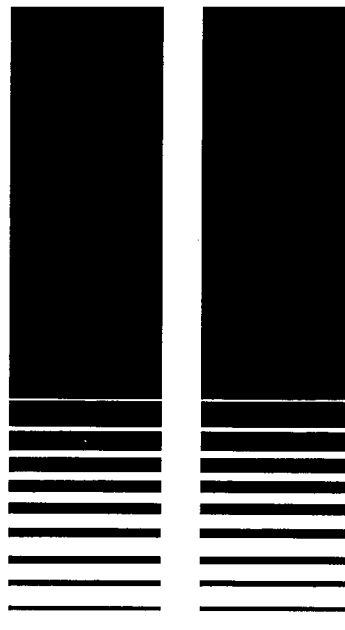
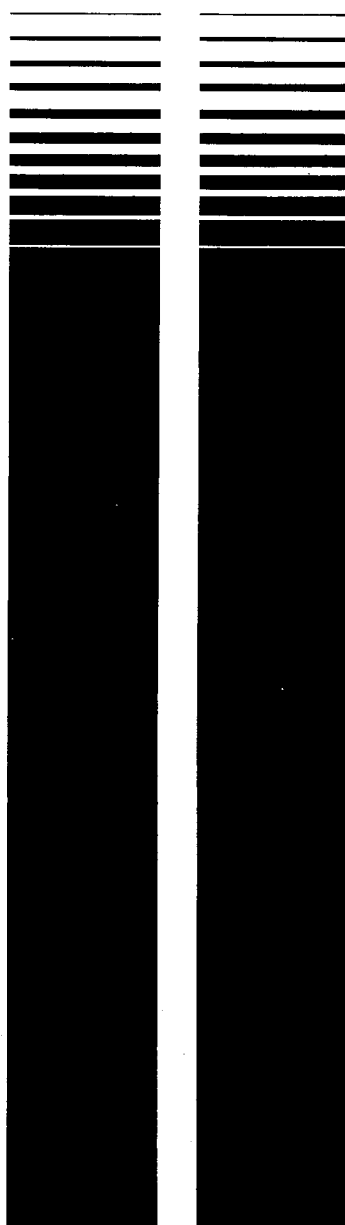




ビームAX

安全管理要領・技術解説書



軽量支保梁「ビームAX」 ご利用の皆様へ

日頃は、弊社軽量支保梁「ビームAX」をご利用いただき、ありがとうございます。

この要領書は、型枠工事（軽量支保梁工法）の施工中の労働災害を防止するため、工事の施工段階に於ける安全管理に関する留意点をまとめたものです。現場に於ける型枠工事の施工にあたり、

- (1) 施工計画の立案作成
- (2) 工事の着工前検討会及び作業手順の作成
- (3) 毎日の工事（安全）打合せ会
- (4) 施工中の点検、確認時
- (5) 職長等への安全管理面の支持、指導

等の安全に関する管理資料として活用して下さい。

目 次

安全管理 12 項目

1. 荷受け荷重の目安	2
2. 荷受け計画	3
3. 梁型枠の作り方	4
4. 梁型枠の傾倒防止－1	5
5. 梁型枠の傾倒防止－2	6
6. 梁型枠下の支保工について	7
7. 荷揚げ作業の注意点－1	8
8. 荷揚げ作業の注意点－2	9
9. 型枠組み立ての一般的な作業手順	10
10. 外部廻り壁付梁型枠の補強例	11
11. SRC造の梁型枠に支持させる場合	12
12. ビームステージ	13

安全管理要項

1. 軽量支保梁の構造等の安全基準	
(1) 構造と寸法	14
(2) 使用基準	14
2. 軽量支保梁使用の梁型枠強度計算例	
(1) 施工条件（例示）	15
(2) 軽量支保梁の計算	16
a. 荷 重	
b. 軽量支保梁（ビームAX 32－39）の検討	
(3) 梁側の計算	16～18
a. 荷 重	
b. せき板の計算	
c. 端太の計算	
d. 梁側板合板の計算	
e. セパレータの計算	
3. 型枠鉄筋工事の施工中に於ける軽量支保梁の側板の支持力	
(1) 側板の支持力の検討条件	19
a. 軽量支保梁（ビームAX 32－39）	
b. ビームの間隔	
c. 施工中にビームにかかる荷重	
d. 軽量支保梁の検討	
(2) 梁側板の検討	20
a. 側板の支持力	
(3) 合板梁側板の支持耐力実験（ホリー株の実験記録より）	21～23
4. RC造の型枠工事における軽量支保梁（ホリーAX）の施工上の注意点	23～26
5. 材料等の荷揚げ上の注意点	27～29
6. 軽量支保梁型枠施工	
ホリービーム工法の作業手順	30～36
ホリービーム工法における荷受け用先行型枠組立手順	37～41

参考資料

東京労働基準局安全課長「事務連絡」 42 ～ 48

ー特殊な無支柱型枠支保工に係わる計画の届出
 審査取り扱い上の留意事項についてー

軽量支保梁の構造等の安全基準と解説 49 ～ 62

「安全衛生規則第 242 条第 11 号に対する見解」 63 ～ 64

許容端部反力の算出 65 ～ 66

側板解体時のコンクリート強度の検討 67 ～ 68

ビーム A X 使用時の断面欠損について 69 ～ 72

ホリービーム断面性能表 73

安全管理 12 項目

「傾倒防止」と「荷揚げ作業」については特にご注意下さい。

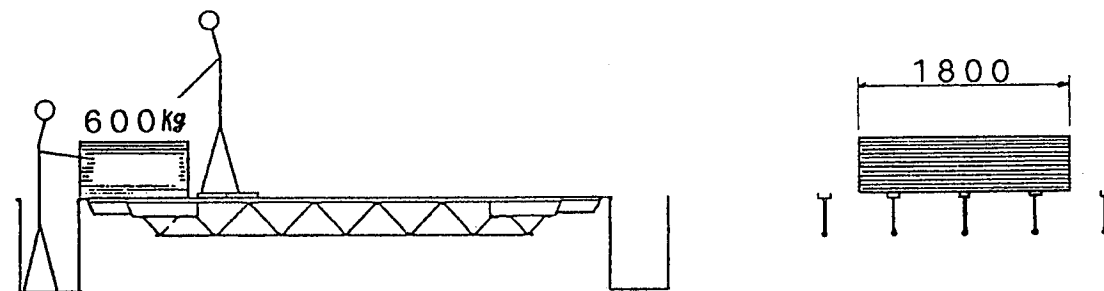
なお、荷揚げ作業につきましては、在来工法か 12 項目目の梁側板で受けないビームステージをお勧めします。

1. 荷受け荷重の目安

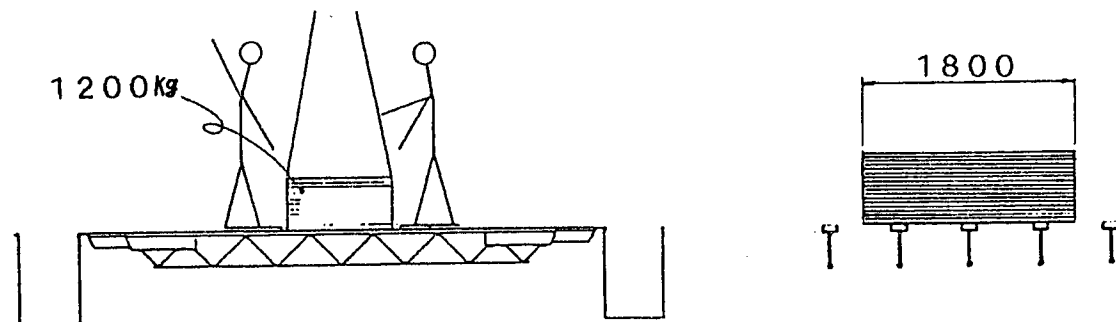
●RC造の型枠工事に於いて、軽量支保梁を梁型枠の側板へ支持させる工法で、一時的に型枠資材（合板ベニヤ、鉄筋）の荷受け場所及び、次スパンのビーム組み立て作業場所として使用する荷受け用先行スラブの場合、ビーム上に載せることの出来る許容荷重は“ビーム支持点1カ所当り＝225 kg”を目安とする。（P 19～23 参照）

●1カ所当りの荷揚げ荷重の目安

- * 1 荷揚げ物が、ビームの端部へ片よる場合
[合板ベニヤは、ビーム3本に平均して荷重が加わる場合]



- * 2 荷揚げ物が、ビームの中央へ載る場合
[合板ベニヤは、ビーム3本に平均して荷重が加わる場合]

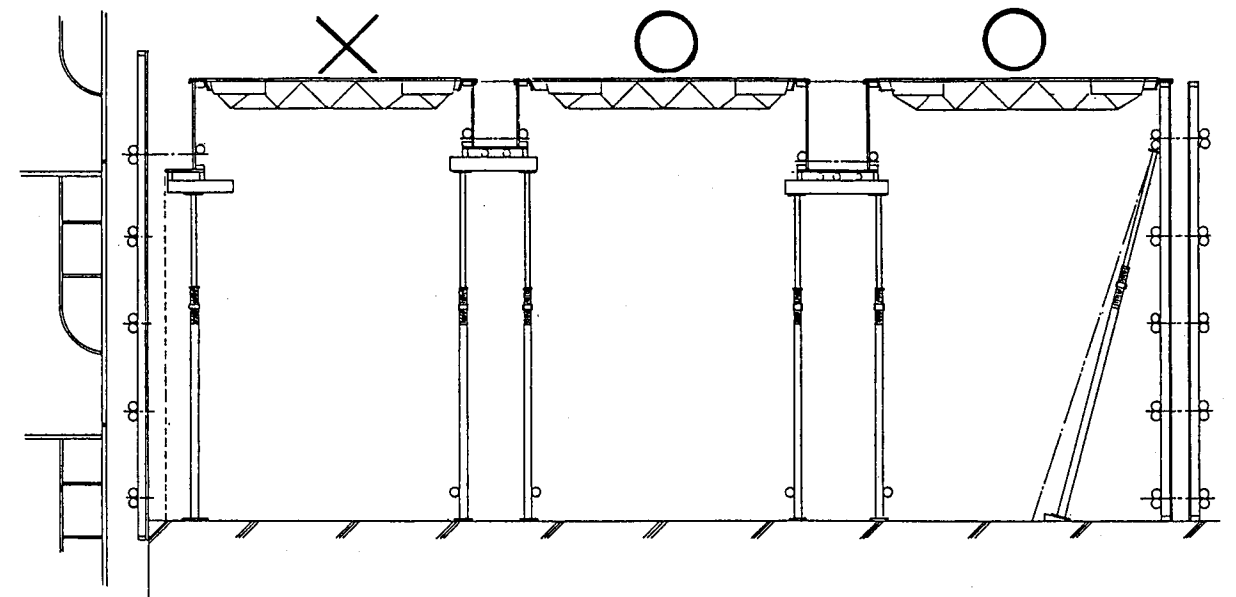


2. 荷受け計画

●型枠施工計画時には、規模、工期、作業員の配員等を考慮に入れ、型枠、資材の荷受け場所及び、次スパンのビーム組み立て作業場所として使用する。先行スラブの箇所を選定する。

[但し、乗り入れ構台等、資材受け入れ構台を設けた場合を除く。]

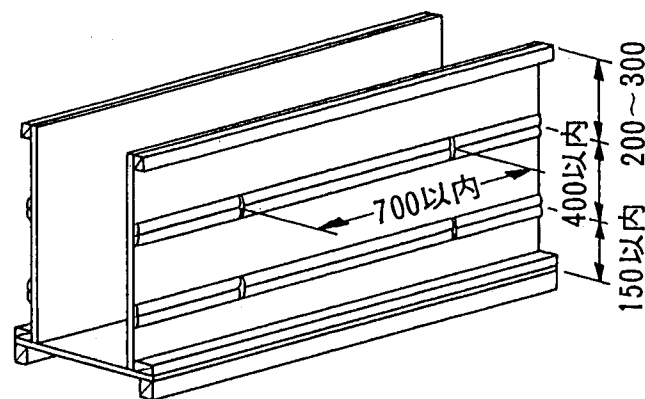
●荷受け先行スラブのスパン選定条件



1. 間仕切り壁、下り壁のないスラブで架け始めのスパンとして作業性のあるスパン。
2. 外廻り壁（返し壁型枠の遅れる壁）付梁にビームを支持させないスパン。
3. 壁型枠がまとめられ、ビームを支持させる梁型枠が固定できるスパン。

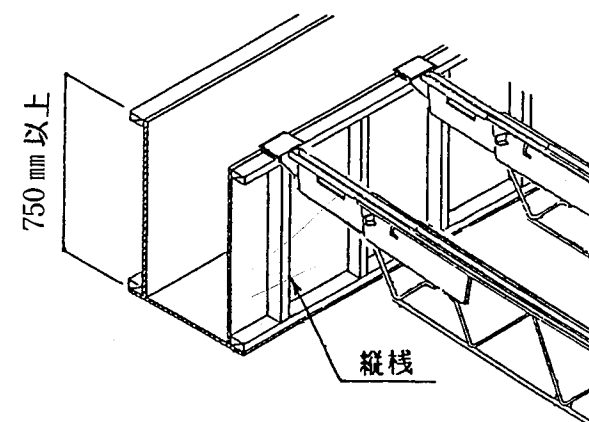
3. 梁型枠の作り方

- ビームを架ける梁型枠は、それぞれの側板でスラブ重量や、荷受け用先行スラブ型枠としての積載重量を支えることになりますので、傷んだコンパネや劣化したコンパネの使用はさけて下さい。
- ビームを架ける梁型枠のセパレーターは梁型枠側板の座屈を防止するために、下図の様に垂直方向400mm、水平方向700mm以内の間隔に設定して下さい。但し、上から1段目のセパレーターは200～300mm、下段のセパレーターは150mm以内に取り付けて下さい。



*ビームを架ける梁型枠として使用する場合の梁型枠側板の高さは750mmを最大とする。

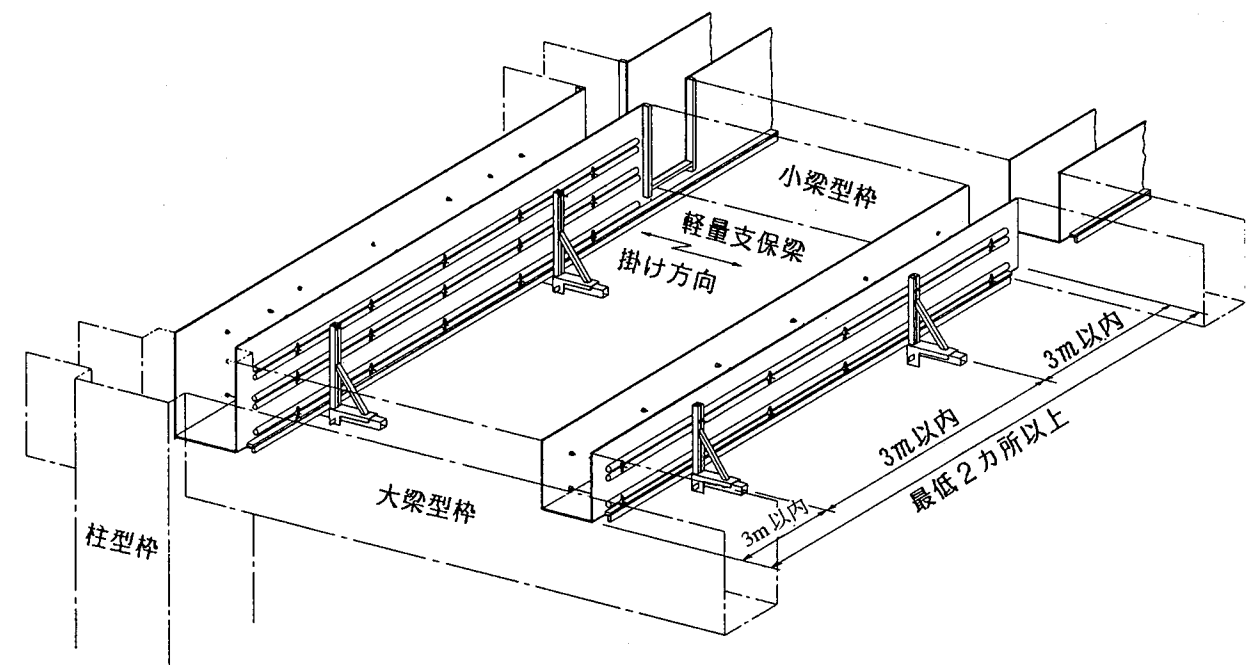
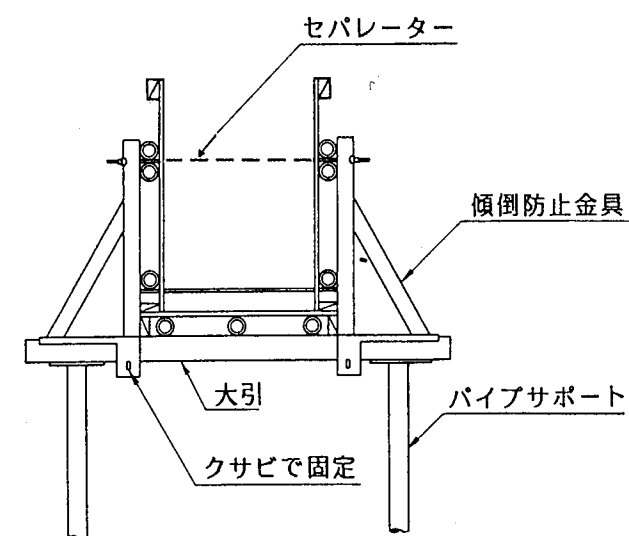
高さが750mmを超える場合は、右図の様にビームの取り付け位置に縦桟を入れ補強して下さい。



4. 梁型枠の傾倒防止－1

- 梁型枠側板部は、上載荷重による傾き及び変位を防止するため、施工対象の梁に対し、最低2カ所かつ3m以内の間隔ごとに斜材が設けられており、その斜材は、水平に対し45°ないし60°の範囲で確実に取り付けられているものであること。

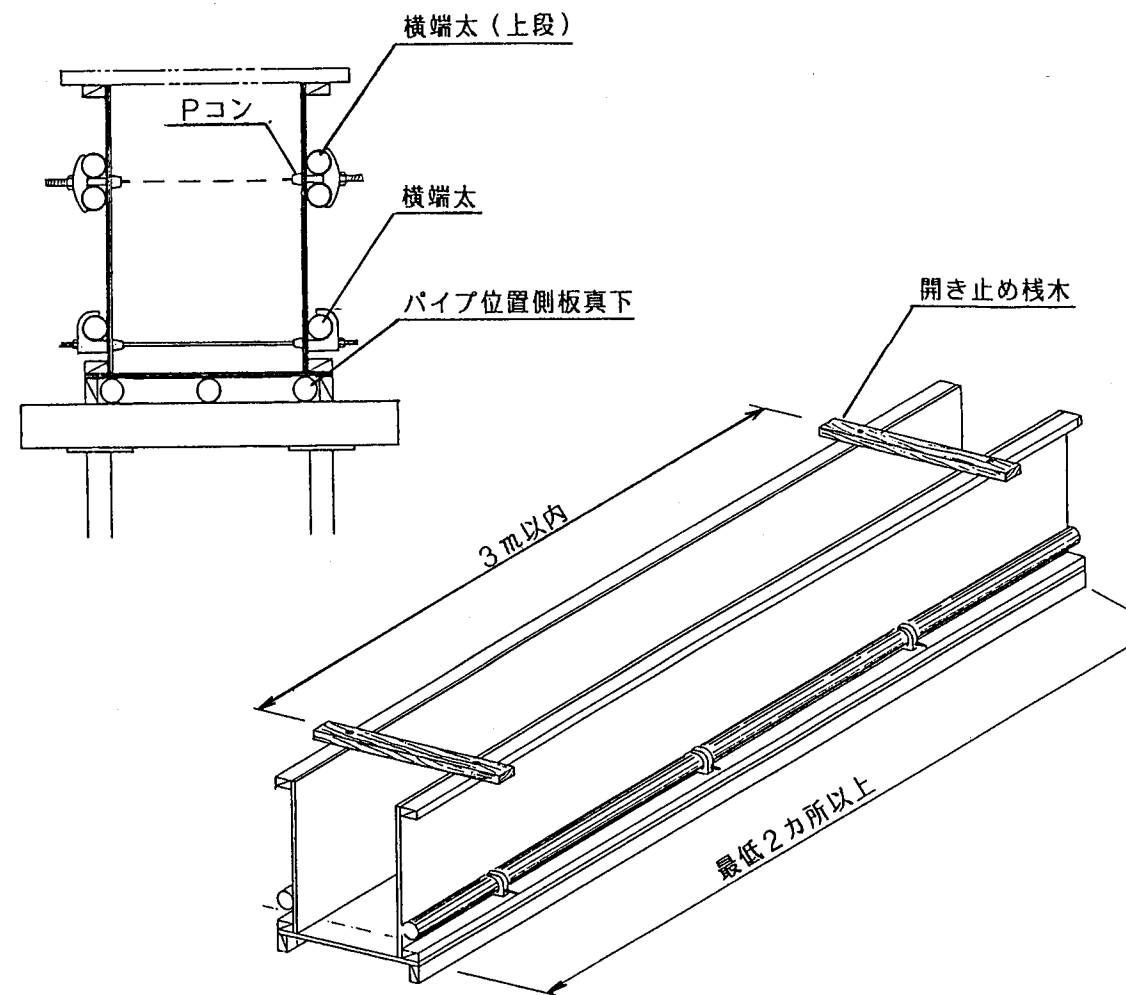
[梁型枠傾倒防止例－1]



5. 梁型枠の傾倒防止－2

- 前記、梁型枠側板部に斜材を設ける場合に、その措置が十分講じ難いときは、梁型枠は横端太を取り付け（上段の端太は、Pコン等を使用して取り付ける）梁天端に開き止め桟木を最低2カ所かつ3m以内の間隔ごとに確実に取り付けられている事。

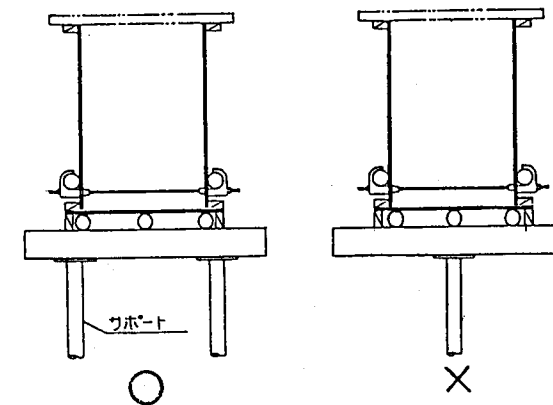
[梁型枠傾倒防止例－2]



6. 梁型枠下の支保工について

- 梁下サポートは必ずダブルで建てて下さい。

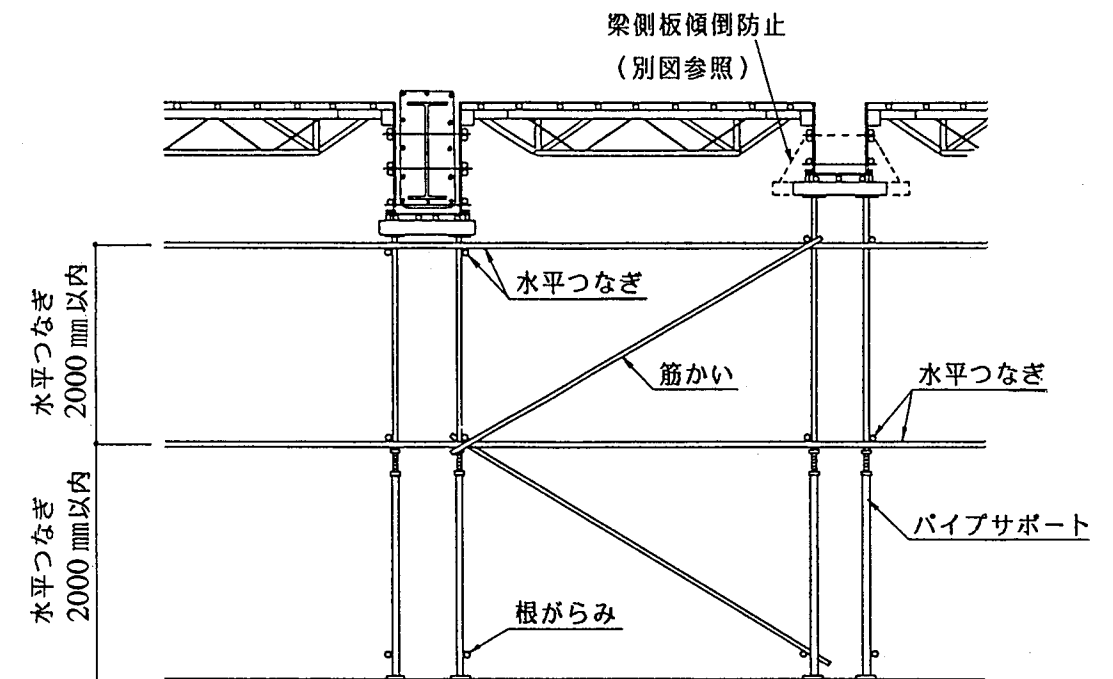
正しいサポートの建て方 悪いサポートの建て方



梁下支保工 例

- 梁下の支保工は梁型枠の傾倒防止の為、必ず根がらみ、水平つなぎ、筋かいを取り付けて下さい。

根がらみは、FLから200～300mmの高さに必ず1段取り付け、FLから2000mm以内に水平つなぎを取り付けて下さい。この時サポートと単管パイプの緊結には、『サポートクランプ』を使用して下さい。尚、詳しくは、(労働安全衛生規則『第242条（型枠支保工についての措置等）及び第243条』)を御覧下さい。



※施工に注意を要します。「ビームステージ」をお勧めします。

7.

荷揚げ作業の注意点－1

●荷揚げ物がビームの端部へ片よる場合 [荷重がビーム3本に平均してかかる場合]

AXビーム

最大荷揚げ荷重 600 kg

*ビーム上に荷揚げを行う場合は点検事項を確認する。

点 検 項 目		細 目 (あるべき姿)	評価 ○×	是正処置
1	梁 型 枠	1. 最下部のセパレーター及び端太で固定されている。 2. 上段セパレーターの位置に端太が取り付けられている。 3. 梁天端に開き止め桟木が最低2カ所かつ3m以内に取り付けられている。		
2	サポート、筋かい等	1. 梁下サポートは、所定の本数で固定されている。		
3	ビ ー ム	1. ビームの間隔は正確に配置している。		
4	荷 揚 げ	1. 玉掛けワイヤーは2点吊りで行っている。 2. 足場板敷き上、及び梁型枠内を歩行している。 3. 最大荷揚げ荷重 600 kgを厳守している。		

－ 8 －

※施工に注意を要します。「ビームステージ」をお勧めします。

8.

荷揚げ作業の注意点－2

●荷揚げ物がビームの中央へ乗る場合 [荷重がビーム3本に平均してかかる場合]

AXビーム

最大荷揚げ荷重 1200 kg

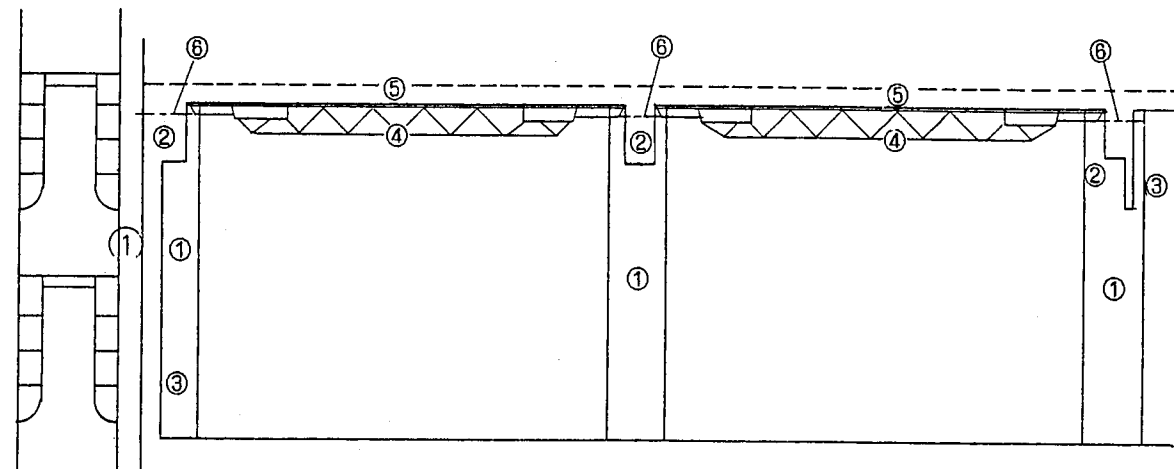
*ビーム上に荷揚げを行う場合は点検事項を確認する。

点 検 項 目		細 目 (あるべき姿)	評価 ○×	是正処置
1	梁 型 枠	1. 最下部のセパレーター及び端太で固定されている。 2. 上段セパレーターの位置に端太が取り付けられている。 3. 梁天端に開き止め桟木が最低2カ所かつ3m以内に取り付けられている。		
2	サポート、筋かい等	1. 梁下サポートは、所定の本数で固定されている。		
3	ビ ー ム	1. ビームの間隔は正確に配置している。		
4	荷 揚 げ	1. 玉掛けワイヤーは2点吊りで行っている。 2. 足場板敷き上、及び梁型枠内を歩行している。 3. 最大荷揚げ荷重 1200 kgを厳守している。		

－ 9 －

9. 型枠組み立ての一般的な作業手順

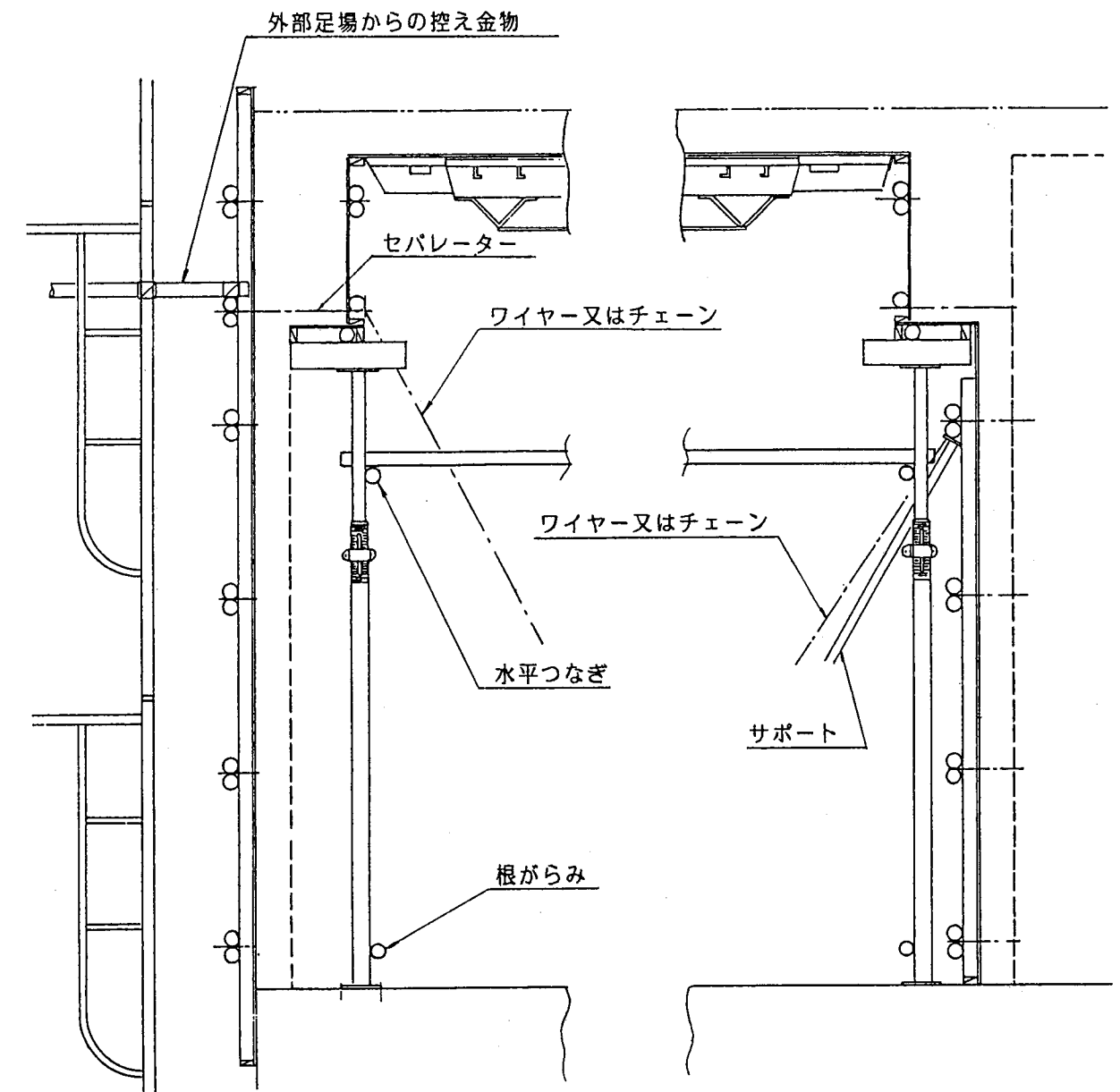
●軽量支保梁を梁側板に架ける場合は、原則として梁型枠が固定した状態で行う。但し、型枠組立て工期、外部の仕上げ等により、組立て手順が異なる場合、担当者は、型枠施工業者と型枠施工の過程での組立て作業の状態と鉄筋組立て作業の状態の安全性を確認する。



●作業手順

- ①柱・外壁型枠組立て
- ↓
- ②一般大梁小梁、下り壁型枠組立て
- ↓
- ③壁返し型枠組立て (壁鉄筋の配筋)
- ↓
- ④軽量支保梁架設
- ↓
- ⑤スラブベニヤ張り
- ↓
- ⑥上段セパレーターの固定 (梁鉄筋の配筋)
- ↓
- (スラブ筋の配筋)

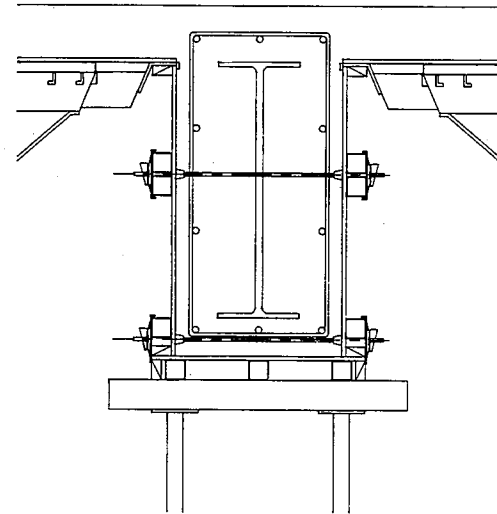
10. 外部廻り壁付梁型枠補強例



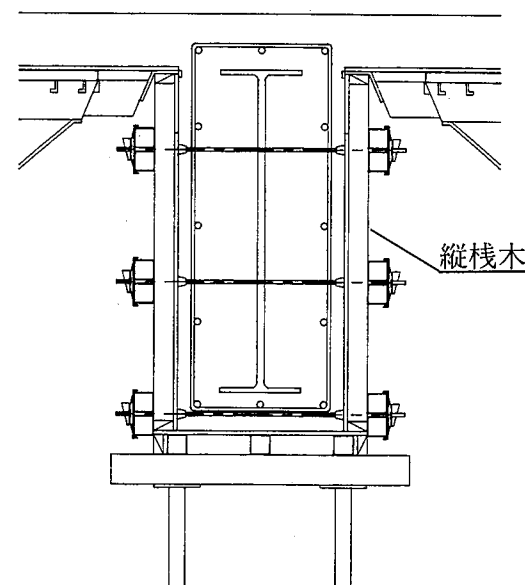
11. SRC造の梁型枠に支持させる場合

1. 梁型枠に支保梁を架ける場合、梁型枠にセパレーター・端太パイプ等を取り付け、コンクリート打設時に必要な完成された梁型枠にする。
2. 梁側型枠の高さが高く、1枚の合板で梁側型枠を加工できない場合（補助合板使用）、支保梁の取り付け部に縦杭木を設けるか、又は支持可能な措置をとる。

【梁側板が一体の場合】



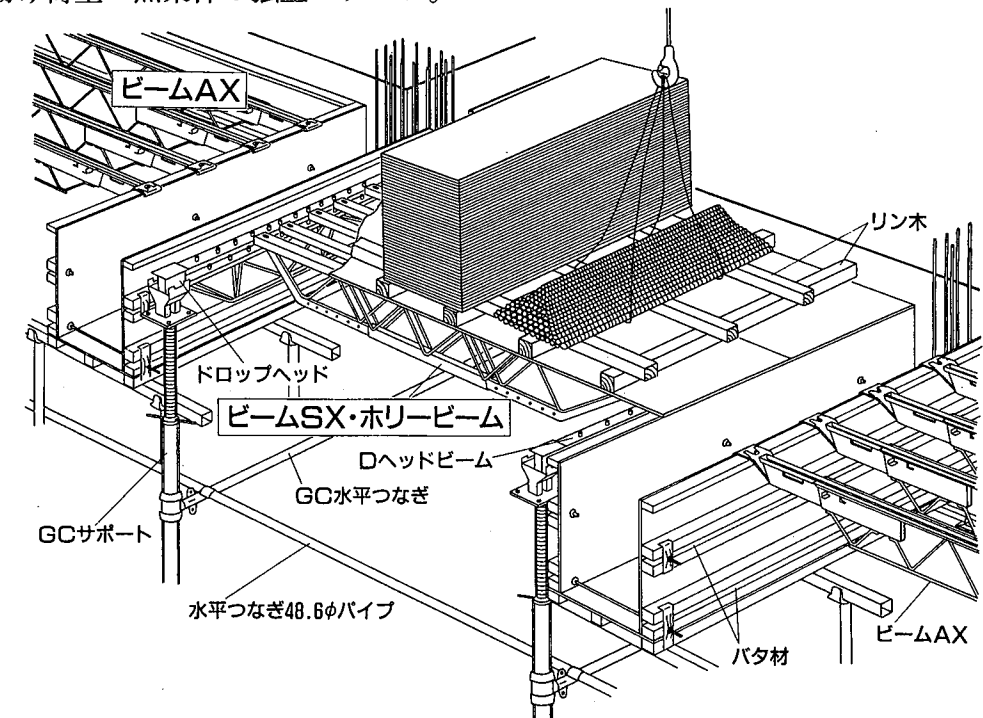
【梁側板に補助合板をジョイントした場合】



3. 梁型枠のセパレーター・横端太・縦端太等の取り付け位置は側圧及びスラブ荷重による圧縮についての強度計算によってその範囲内に取り付ける。
4. 支保梁の上で荷受け作業を行う場合、「支保梁支持点1ヶ所当たり＝225 kg」を目安とし、支持する支保梁に均一に荷重が加わる様にする。
5. SRC造の梁型枠に支保梁を支持させる場合、上記1～4迄の項目を実施する事により、「軽量支保梁工法安全管理10項目」に記載している「RC造の型枠工事に於いて支保梁を梁型枠の側板に支持させる工法」での梁型枠についての安全管理項目の内、下記の項目について該当しないものとする。
 - 梁型枠側板の高さが75 cmを超える場合、縦杭木を入れ補強する。
 - 梁型枠傾倒防止として施工対象の梁に対し、最低2ヶ所かつ3 m以内の間隔ごとに斜材又は、梁天端に開き止め杭木を取付ける。

12. ビームステージ

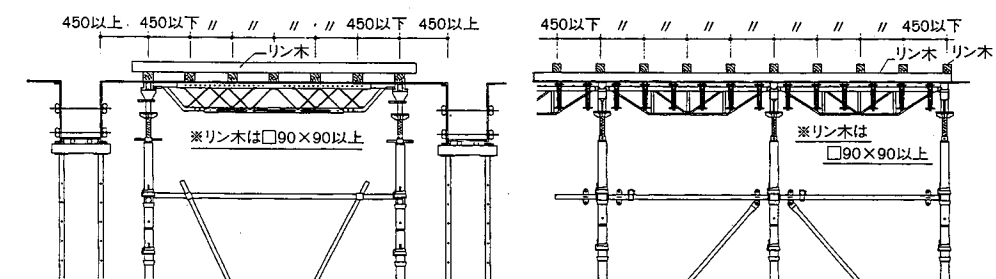
- ステージとして約束された安全設計。
- 荷揚げ荷重：無条件の独立ステージ。



リン木の敷き方

ビームSXの架設を終了し、スラブベニヤを敷き終えたら、型枠資材荷受けに際して軽量支保梁に集中荷重がかからないようにリン木を敷き並べます。

- ①リン木は、角材（パタ角）の断面が9 cm×9 cm以上の寸法とします。
- ②リン木はなるべく長尺物を使用してください。2本以上をつなげての使用となる場合は継ぎ目が同一線上にならぬように千どりに配列して下さい。
- ③短辺方向の梁側より最初のリン木は梁側より450 mm以上離して配置して下さい。
- ④リン木の配列ピッチは450 mm以内とします。



【短辺方向】

【長辺方向】

安全管理要項

1. 軽量支保梁の構造等の安全基準

(財団法人仮設工業会：軽量支保梁の構造等の安全基準と解説の抜粋)

(1) 構造と寸法

軽量支保梁は、次の各号に適合すること。

- 1) スパン調整ができる構造とすること。
- 2) 梁の両端は、爪金具を備えるか、又は支持物へ取り付けられ、支持物より滑動又は脱落しないよう加工したものとする。
- 3) むくりがつけられる(スパン長さ1/200程度)構造とする。
- 4) 最大使用長さが8 m以下とする。
- 5) スパン調節梁の、内梁外梁の重なり代は、150 mm以上とする。
- 6) 連結ピンは、直径11 mm以上とし、かつピンの抜け落ち防止のストッパーを設ける。
- 7) 爪金具には、ボルト、釘等で固定するための穴を設ける。

(2) 使用基準

- 1) 軽量支保梁の許容曲げモーメント及び許容支点反力は、破壊に対して安全率が2以上
- 2) 支保梁に作用する荷重は、

固定荷重

- 鉄筋コンクリートの重量(普通)：2400 kg/m³
- 型枠の重量(大引、根太、合板等)：50 kg/m²

積載荷重(作業荷重)

打設方法等により異なり実情にあわせ算定する。

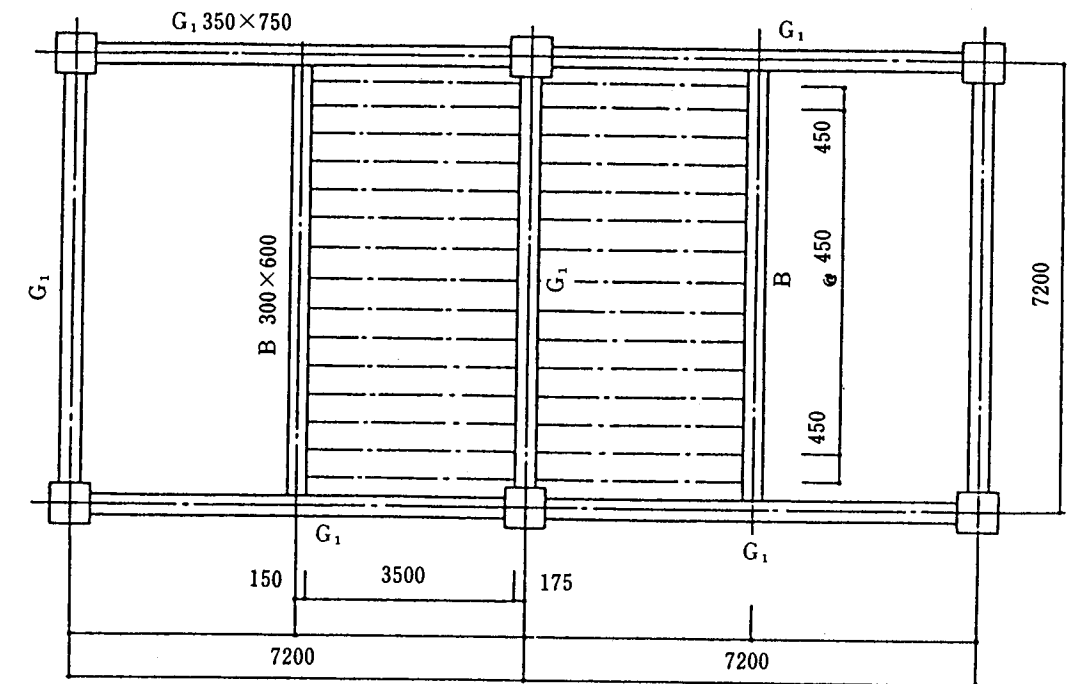
(安衛則第240条では、150 kg/m²以上)

対象部材の負担面積

$A \leq 1 \text{ m}^2$	積載荷重 $W = 350 \text{ kg/m}^2$
$1 \text{ m}^2 < A \leq 5 \text{ m}^2$	積載荷重 $W = (400 - 50 A) \text{ kg/m}^2$
$5 \text{ m}^2 < A$	積載荷重 $W = 150 \text{ kg/m}^2$

2. 軽量支保梁使用の梁型枠強度計算例

ホリービームAX使用の場合(例示)

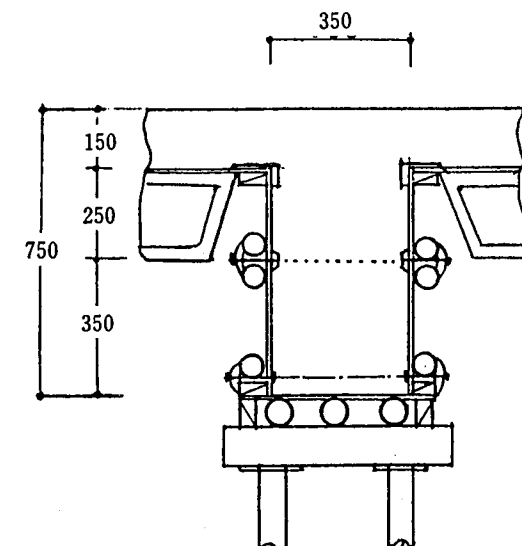


(1) 施工条件

1. 躯体スパン 7.2 m × 7.2 m
G₁ 梁 350 mm × 750 mm
B 梁 300 mm × 600 mm
スラブ厚 150 mm

2. 普通コンクリート ポンプ車にて打設する

3. 使用部材 せき板 12 mm合板
軽量支保梁 ホリー(株)ビームAX 32-39



許容曲げモーメント	610 kg・m
許容端部反力	720 kg
梁側用端太	φ 48.6 STK 400 t = 2.3 mm 2本使用
梁底根太	φ 48.6 STK 400 t = 2.3 mm
支柱	PS 20 A (水平つなぎ1か所)
栈木	30 × 50 mm

(2) 軽量支保梁の計算

a. 荷重

固定荷重：鉄筋コンクリート

$$\begin{array}{r} 0.15 \times 2400 = 360 \text{ kg/m}^2 \\ 50 \text{ kg/m}^2 \\ \hline 410 \text{ kg/m}^2 \end{array}$$

積載荷重：(負担面積 $A = 0.45 \times 3.5 = 1.6 \text{ m}^2$)

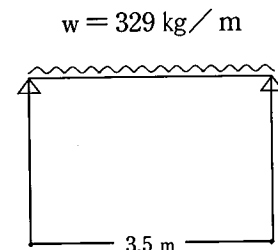
$$W = (400 - 50 A) = 400 - (50 \times 1.6) = 320 \text{ kg/m}^2$$

耐力検討用荷重 $W = 410 + 320 = 730 \text{ kg/m}^2$

b. 軽量支保梁 (ビーム A X 32-39) の検討

$$W = 730 \text{ kg/m}^2$$

$$w = 730 \times 0.45 = 329 \text{ kg/m}$$



$$M = \frac{w \ell^2}{8} = \frac{329 \times 3.5^2}{8} = 504 \text{ kg} \cdot \text{m} < 610 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdots \text{OK}$$

$$Q = \frac{w \ell}{2} = \frac{329 \times 3.5}{2} = 576 \text{ kg} < 720 \text{ kg} \cdots \text{OK}$$

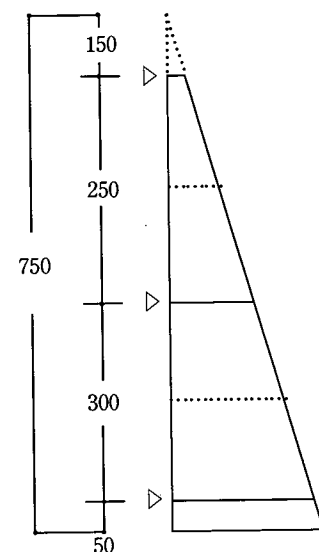
(3) 梁側の計算

a. 荷重

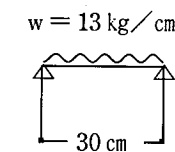
$$W = W_o H = 2300 \times 0.15 = 345 \text{ kg/m}^2$$

$$W = W_o H = 2300 \times 0.4 = 920 \text{ kg/m}^2$$

$$W = W_o H = 2300 \times 0.7 = 1610 \text{ kg/m}^2$$



b. せき板の計算 (12 mm 合板たて使い) 端太が合板表面繊維方向に平行



$$W = \frac{920 + 1610}{2} = 1265 \text{ kg/m}^2$$

$$w = 1265 \text{ kg/m}^2 \times 1 = 1265 \text{ kg/m} \approx 13 \text{ kg/cm}$$

$$M = \frac{w \ell^2}{8} = \frac{13 \times 30^2}{8} = 1463 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$Q = \frac{w \ell}{2} = \frac{13 \times 30}{2} = 195 \text{ kg}$$

$$\sigma_b = \frac{M}{Z} = \frac{1463}{24} = 61 \text{ kg/cm}^2 < f_b = 140 \text{ kg/cm}^2 \cdots \text{OK}$$

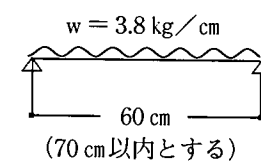
$$\tau = \frac{\alpha Q}{A} = \frac{1.5 \times 195}{120} = 2.4 < f_s = 12 \text{ kg/cm}^2 \cdots \text{OK}$$

$$\delta = \frac{5 w \ell^4}{384 EI} = \frac{5 \times 13 \times 30^4}{384 \times 7.0 \times 10^4 \times 14.4} = 0.14 < \delta f = 0.3 \text{ cm} \cdots \text{OK}$$

12 mm 合板断面性能
(1 m 巾として)

A	=	120	cm ²
Z	=	24	cm ³
I	=	14.4	cm ⁴
f _b	=	140	kg/cm ²
f _s	=	12	kg/cm ²
δ f	=	0.3	cm
E	=	7.0 × 10 ⁴	kg/cm ²

c. 端太の計算 (φ 48.6 S T K 400 t = 2.3)



$$w = 1265 \text{ kg/m}^2 \times 0.3 = 379.5 \text{ kg/m} = 3.8 \text{ kg/cm}$$

$$M = \frac{w \ell^2}{8} = \frac{3.8 \times 60^2}{8} = 1710 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$Q = \frac{w \ell}{2} = \frac{3.8 \times 60}{2} = 114 \text{ kg}$$

$$\sigma_b = \frac{M}{Z} = \frac{1710}{7.4} = 231.0 \text{ kg/cm}^2 < f_b = 1600 \text{ kg/cm}^2 \cdots \text{OK}$$

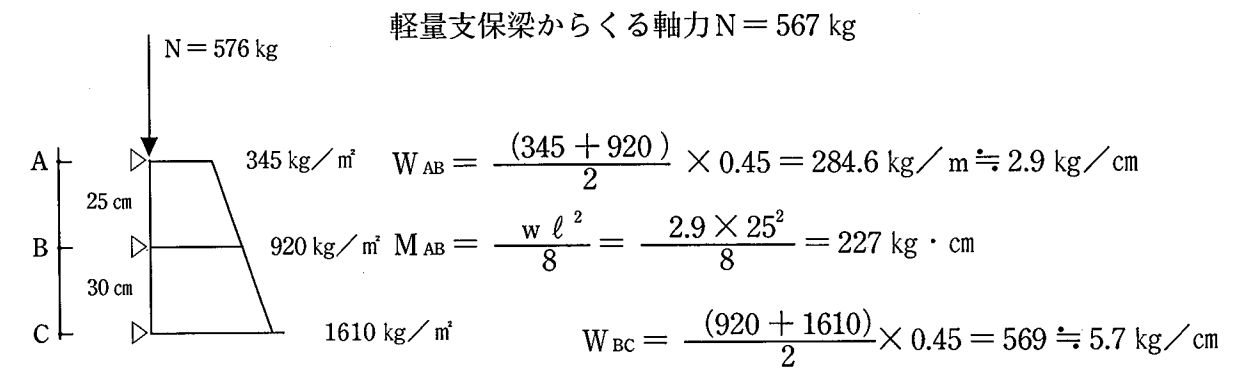
$$\tau = \frac{\alpha Q}{A} = \frac{2 \times 114}{6.6} = 34.5 \text{ kg/cm}^2 < f_s = 900 \text{ kg/cm}^2 \cdots \text{OK}$$

$$\delta = \frac{5 w \ell^4}{384 EI} = \frac{5 \times 3.8 \times 60^4}{384 \times 2.1 \times 10^6 \times 17.9} = 0.01 \text{ cm} < \delta f = 0.3 \text{ cm} \cdots \text{OK}$$

φ 48.6 t = 2.3 断面性能
(2 本使用)

A	=	6.6	cm ²
Z	=	7.4	cm ³
I	=	17.9	cm ⁴
f _b	=	1600	kg/cm ²
f _s	=	900	kg/cm ²
δ f	=	0.3	cm
E	=	2.1 × 10 ⁶	kg/cm ²

d. 梁側板合板の計算



断面積 (合板 12 mm 横使い)

$$A = 45 \times 1.2 = 54 \text{ cm}^2$$

断面係数

$$Z = \frac{bh^2}{6} = \frac{45 \times 1.2^2}{6} = 10.8 \text{ cm}^3$$

断面二次モーメント

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{45 \times 1.2^3}{12} = 6.43 \text{ cm}^4$$

断面二次半径

$$i = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{1.2}{\sqrt{12}} = 0.35 \text{ cm}$$

座屈長さ (cm)

$$\ell k = \ell$$

許容曲げ応力度

$$f_b = 140 \text{ kg/cm}^2$$

許容圧縮応力度 (中期)

$$\text{平均 } 215 \text{ kg/cm}^2$$

$$O F = 215 \times 0.75 = 161.25$$

$$f_c = 161.25 \times 1/2 = 80 \text{ kg/cm}^2$$

細長比

$$\lambda = \frac{\ell k}{i} = \frac{25}{0.35} = 71.4$$

$$\frac{\ell k}{i} \leq 100 \text{ の場合}$$

許容座屈応力度

$$f_k = f_c (1 - 0.007 \lambda)$$

$$f_k = 80 (1 - 0.007 \times 71.4) = 40.0 \text{ kg/cm}^2$$

$H = 30 \text{ cm}$

細長比

$$\lambda = \frac{\ell k}{i} = \frac{30}{0.35} = 85.7$$

$$f_k = 80 (1 - 0.007 \times 85.7) = 32.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{N}{A \cdot f_k} + \frac{M}{Z \cdot f_b} = \frac{567}{54 \times 32} + \frac{641}{10.8 \times 140} = 0.33 + 0.42 = 0.75 < 1 \dots\dots\dots \text{OK}$$

e. セパレーターの計算

(下段) $w = 1610 \text{ kg/m}^2$

$$1 \text{ 本当りの荷重} = 1610 \times 0.6 = 966 \text{ kg} < 1400 \text{ kg/本} \dots\dots\dots \text{OK}$$

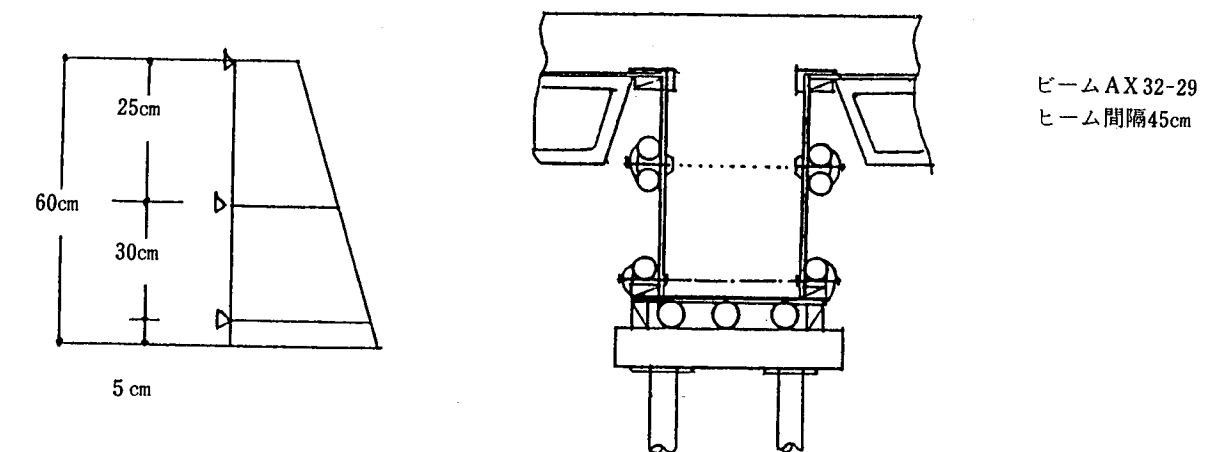
(上段)

$$1 \text{ 本当りの荷重} = 920 \times 0.6 = 552 \text{ kg} < 1400 \times 0.8 = 1120 \text{ kg/本} \dots\dots\dots \text{OK}$$

(セパレーター折曲げ加工のため割引く)

3. 型枠鉄筋工事の施工中に於ける

軽量支保梁の側板の支持力



軽量支保梁型枠組立作業中に「スラブ材合板、ビーム材」及び「梁鉄筋材」をスラブ上に荷揚げを行う。

その場合のビーム 1 本にかかる許容される荷重の検討を行う。

(1) 側板の支持力の検討条件

- a. 軽量支保梁 (ビーム A X 32 - 39) 3.5 m
- b. ビームの間隔 45 cm
- c. 施工中にビーム (ベニヤが張られた状態) にかかる荷重 340 kg/ビーム支持点 1 箇所

(ビーム負担面積 = $0.45 \times 3.5 = 1.6 \text{ m}^2$)

$$\text{ビーム本体 } 28 \text{ kg/本} = 28.0 \text{ kg}$$

$$\text{せき板 } 12 \text{ kg/m}^2 \times 1.6 \text{ m}^2 = 19.2 \text{ kg}$$

$$\text{* 積載荷重 } 250 \text{ kg/m}^2 \times 1.6 \text{ m}^2 = 400.0 \text{ kg}$$

(型枠材、ビーム材又は鉄筋の重量)

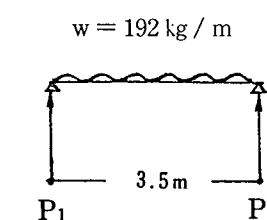
$$\text{作業時の衝撃荷重 } 447.2 \times 0.5 = 223.6 \text{ kg}$$

$$\text{合計} = 670.8 \text{ kg}$$

*この仮定については、現場の実状に合った数値をとる。

d. 軽量支保梁の検討

(ビームの許容曲げモーメント = $610 \text{ kg} \cdot \text{m}$)



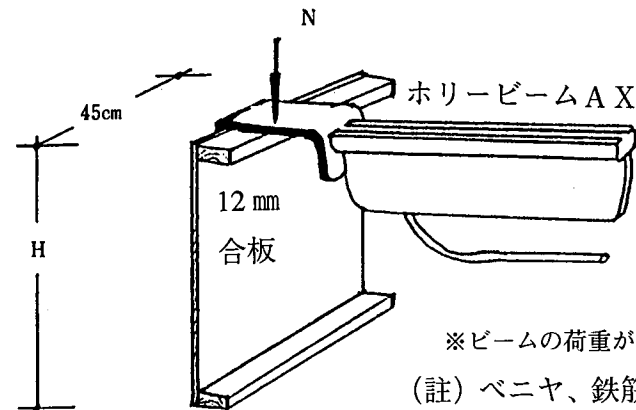
$$P_1 = P_2 = 670.8 \div 2 \approx 340 \text{ kg}$$

$$w = 670.8 \div 3.5 = 192 \text{ kg/m}$$

$$M = \frac{w \ell^2}{8} = \frac{192 \times 3.5^2}{8} = 294 \text{ kg} \cdot \text{m} < 610 \text{ kg} \cdot \text{m} \dots\dots \text{OK}$$

(2) 梁側板の検討

a. 側板の支持力



※ビームの荷重が幅 45 cm の合板に垂直にかかると仮定する。
(註) ベニヤ、鉄筋等の荷揚げ用スラブとして使用するとき、短期許容応力で検討する。

合板 12 mm

$$A = 45 \times 1.2 = 54 \text{ cm}^2$$

$$Z = \frac{bh^2}{6} = \frac{45 \times 1.2^2}{6} = 10.8 \text{ cm}^3$$

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{45 \times 1.2^3}{12} = 6.48 \text{ cm}^4$$

$$i = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{1.2}{\sqrt{12}} = 0.35 \text{ cm}$$

$$\ell k = \ell$$

許容圧縮応力度 (短期)

平均 215 kg/cm²

$$O F = 215 \times 0.75 = 161.25$$

$$f c = 161.25 \times 2/3 = 107.5 \approx 105 \text{ kg/cm}^2$$

H = 70 cm の場合

$$\lambda = \frac{\ell k}{i} = \frac{70}{0.35} = 200 \text{ (安衛則第 241 条)}$$

$$\frac{\ell k}{i} > 100 \text{ の場合}$$

$$f k = \frac{0.3 f c}{\left(\frac{\lambda}{100}\right)^2} = \frac{0.3 \times 105}{\left(\frac{200}{100}\right)^2} = \frac{31.5}{4} = 7.9$$

$$\frac{N}{A \cdot f k} = \frac{340}{54 \times 7.9} = 0.8 < 1 \dots\dots\dots \text{O K}$$

(安衛則第 241 条)

H = 75 cm の場合

$$\lambda = \frac{\ell k}{i} = \frac{75}{0.35} = 214 \quad f k = \frac{0.3 \times 105}{\left(\frac{214}{100}\right)^2} = 6.9 \quad \frac{N}{A \cdot f k} = \frac{340}{54 \times 6.9} = 0.91 < 1 \dots\dots \text{O K}$$

(安衛則第 241 条)

計算値からは、作業時の衝撃荷重を見て、梁の高さ 75 cm まではビーム 1 本に対して、等分布荷重と考えて (1) c で 仮定した

積載荷重 = 400 kg、衝撃荷重 = 223 kg、はもつことになる。

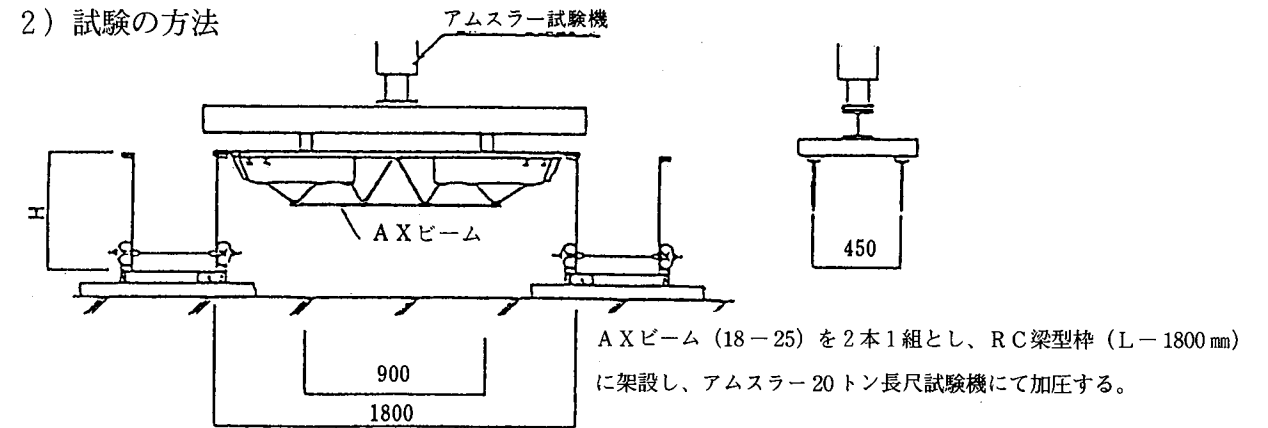
ただし、ビームの上にベニヤの張られていない状態 (荷受用先行スラブ型枠組立の場合) では出来るだけビームの中央部に載荷する。

(3) 合板梁側板の支持耐力実験 (ホリー (株) の実験資料より抜粋)

R C 造で型枠工事に軽量支保梁を使用する場合、スラブのベニヤ張り及び梁鉄筋を配筋するまで、梁側中間締のセパレーターが取り付けられない。その状態で梁側板の高さ別での最大強度を確認し、理論値と比較して、実施工上の基準とするために実験を行った。

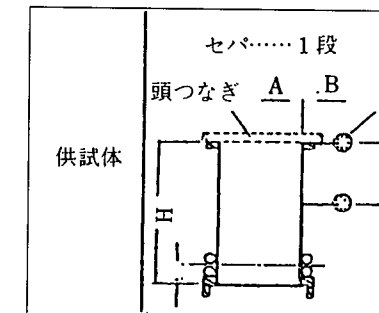
1) 試験日時・場所 昭和 62 年 4 月 10 日 ホリー (株) 群馬工場 試験室

2) 試験の方法



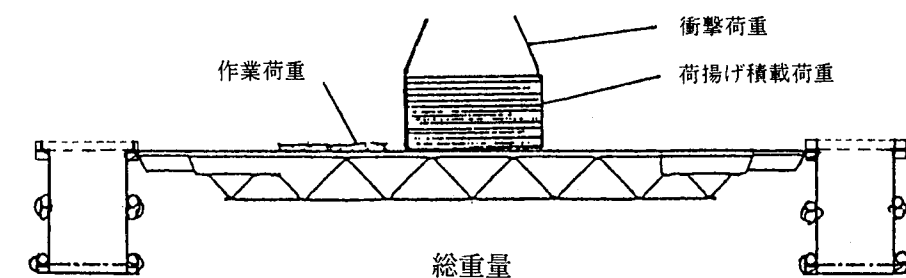
A X ビーム (18-25) を 2 本 1 組とし、R C 梁型枠 (L-1800 mm) に架設し、アムスラー 20 トン長尺試験機にて加圧する。

3) 供試体の形状及び試験強度



梁せい (H cm)	最大強度 (kg/本)	合板
45	3370	⊥
60	2405	⊥
75	2035	⊥
90	1695	⊥
100	2720	

4) 実験の考察



★総荷重は、ビーム 1 本当りの強度 (長期) より求める。

(A X 39-46 の一番不利な条件) 中央集中の場合

$$M = \frac{P \ell}{4} \rightarrow P = \frac{4 M}{\ell} = \frac{4 \times 650}{4.6} = 565 \text{ kg (長期)}$$

$$565 \text{ kg} \times 1.5 = 847.5 = 847 \text{ kg (短期)}$$

$$\text{総荷重} = \text{荷揚げ積載荷重 (W)} + \text{衝撃荷重 (0.5 W)} + \text{作業荷重 (170 kg)} \quad \text{①}$$

$$\star \text{荷揚げ積載荷重 (W)} = \frac{(847 - 170)}{1.5} = 451 \text{ kg} = 450 \text{ kg}$$

イ. 載荷重がビームのほぼ中央に載る場合

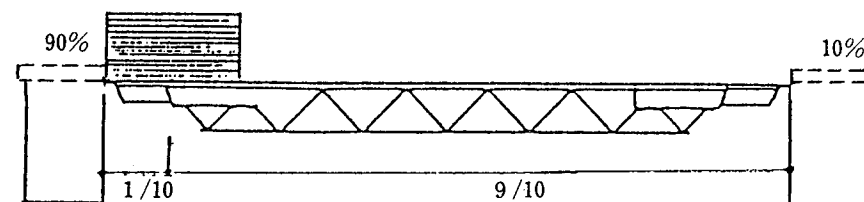
梁 成 H cm	最大強度 (実験値) kg/ビーム 1 本	合 板	総荷重 kg (荷揚げ積載荷重)	安全率
45	3370	⊥	847 (450)	4.0
60	2405	⊥		2.8
75	2035	⊥		2.4
90	1695	⊥		2.0

⊥: 合板にかかる荷重方向が表面木理方向に直行。

安全率は、梁成 75 cm までは 2 倍以上であり問題ない。

梁成が 75 cm を超える梁側板には、縦桟木を入れて補強の措置が必要。

ロ. 載荷物がビームの端部へ片寄っている場合



総荷重は、計算より求める。

$$\text{実験値より、} P_{\max} = 2,035 \text{ kg} \div 2 = 1,017.5 \text{ kg (片側)}$$

$$P = 1,017.5 \text{ kg} \div 2.4 = 423.96 \text{ kg} \approx 423 \text{ kg} \quad (\text{注) 安全率は合板の頻度を考慮し、2.4 とする。})$$

(側板 H 75 cm の場合の短期許容支持強度)

①式より

$$\star \text{荷揚げ積載荷重 (W)} = \frac{(423 - 85)}{1.5} = 225.3 \text{ kg}$$

$$\text{前図の様にビームに載せた状態では } 225.3 \text{ kg} \times \frac{1}{0.9} = 250.3 = 250 \text{ kg とする。}$$

(5) まとめ

- 荷揚げ積載荷重が A X ビームの中央に載る場合は、ビーム 1 本当たり 450 kg となる。
- 荷揚げ積載荷重が A X ビームの端部へ片寄って載る場合は、ビーム 1 本当たり 250 kg となる。
- 梁型枠の組立条件
 - 梁型枠の最下部のセパレーターは、必ず取り付け端太パイプで固定する。
 - 梁型枠の上段のセパレーターの取り付け位置に端太パイプを取り付け剛性を増す。
 - 梁型板のベニヤは、いたんだ合板や劣化した合板を使用しない。
 - 梁天端のひらき止めを 3 m 間隔に設ける。

4. RC 造の型枠工事における軽量支保梁 (ホリー A X ビーム) の施工上の注意点

型枠の計算及び実験結果に基づき、型枠計画及び施工業者の施工要領書の検討、打合わせ時に次の点に配慮する。

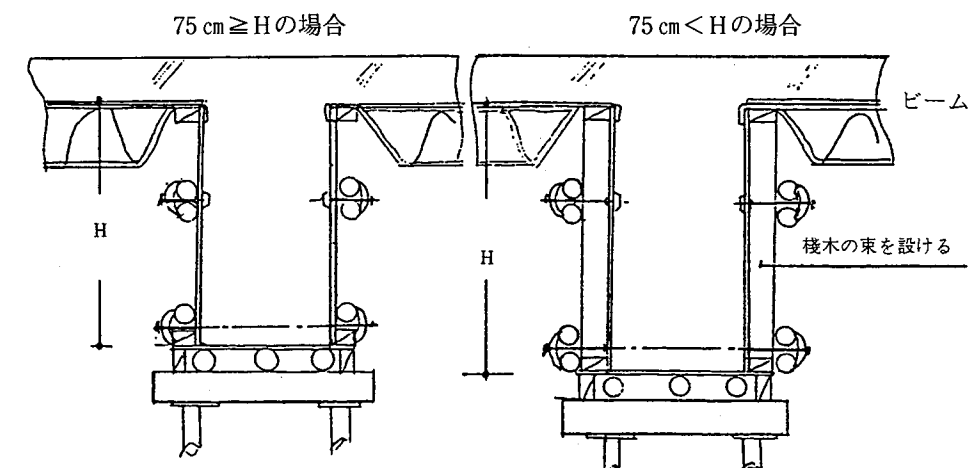
- 軽量支保梁を梁合板側板へ支持させる工法で、ビームの支持点にかかる許容荷重は、225 kg/ビーム支持点 1 箇所を目安とする。
- 型枠施工計画時には、規模、工期、作業員の配員等を考慮に入れて、型枠資材の荷受け場所及び次スパンのビーム組立て作業場所として「先行スラブの箇所」を選定する。
※ただし乗り入れ構台を設けた場合を除く。

(先行スラブのスパンの選定条件)

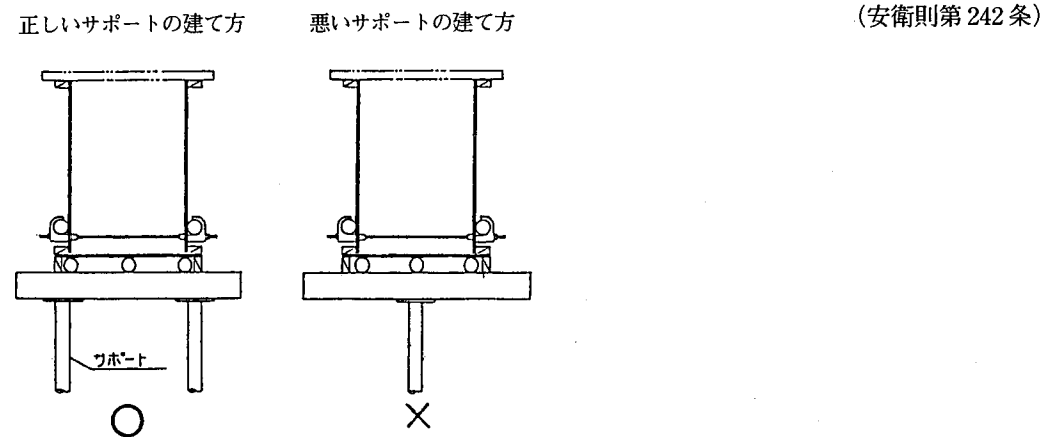
- 梁に間仕切壁、下り壁の付かないスラブ。スラブの架け始めとして作業性のあるスパン。
- 外回りの梁 (返し壁の遅れる壁の付いた梁) にビームを支持させないスパン。
- 壁型枠がまとめられビームを支持させる梁側板が固定できるスパン。

- 梁合板側板の高さは、75 cm を最大とする。

高さ 75 cm を超える側板は、ビーム支持金物の取り付け部に桟木の束を設けるか、又は支持可能な措置をとる。



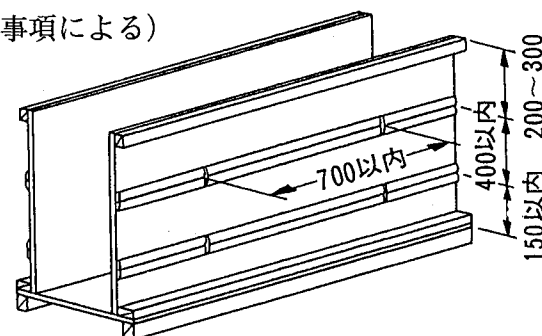
- (4) 梁下サポートをダブルに立て倒壊防止のための根がらみ、水平つなぎ、筋違いを取り付け脚部の滑動を防止し、高さ3.5m以上の場合は、高さ2m以内ごとに水平つなぎ、筋違いを設け変位を防止する。



- (5) 梁型枠は、梁側板でスラブ重量を支持するため、次の事項を厳守する。

1. 梁型枠側板部は、上載荷重による傾き及び変位を防止するため、施工対象の梁に対し、最低2箇所かつ3m以内の間隔ごとに斜材が設けられており、その斜材は、水平に対し45度ないし60度の範囲で確実に取り付けられているものであること。
なお、その措置が講じ難いときは、横端太を取り付け（上段の横端太は、Pコンを使用し取り付け）、梁天端に開き止め桟木を最低2ヶ所かつ3m以内の間隔ごとに取り付け補強する。レッカー等の揚重機を使用して柱型枠に組付ける。
2. 壁付き梁型枠の側板は、梁側の締めセパレーターを取り付け（中間締の必要な梁側は端太のみ）、ワイヤー又はチェーン、サポート等により倒壊防止を行う。（図-1例示）
3. 側板の合板は、いたんだ合板や劣化した合板を使用しない。
4. 梁側型枠の側板のセパレーターは、垂直方向400mm、水平方向700mm以内の間隔で取り付ける。ただし上から一段目のセパレーターは200mm～300mm、下段のセパレーターは梁底から150mm以内とする。

（安衛則242条第11号に基づき、昭和57年9月27日付東京労働基準局の届受理に係わる取扱措置事項による）



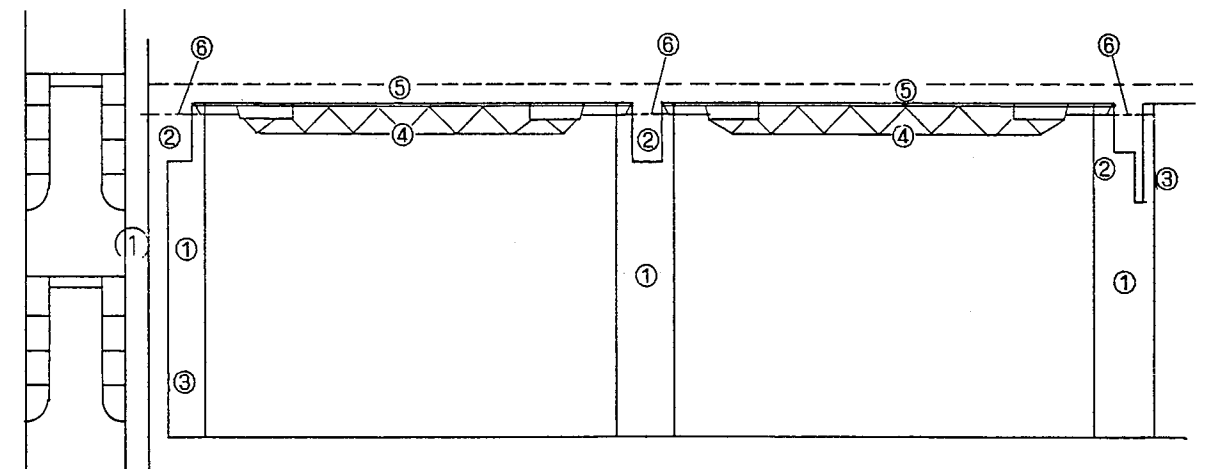
- (6) 荷受け用先行スラブ（次スパン用のビームの組立て場所及びベニヤ板置場）の組立て時の注意点

1. 下階のコンクリート面でビームを組立て、梁側型枠上に引き揚げセットする時には、墜落、落下防止に細心の注意を要する。
2. セットしたビーム上にスラブ用のベニヤを載せる時には、足場敷板作業床の上、及び梁型枠の中で玉掛けワイヤ外し等の荷受け作業を行う。最大積載荷重 600 kgとする。
3. スラブベニヤ張りは、柱と柱の間の大梁側から平行に中央へと順次張り進む。
（スラブのベニヤ張りの完了したスパンに資材を荷受けする場合、p 28 6. 材料の荷揚げ上の注意点を参照）

- (7) 型枠組立の一般的な作業手順

軽量支保梁を梁側板に架ける場合は、原則として梁型枠を固定した状態で行う。

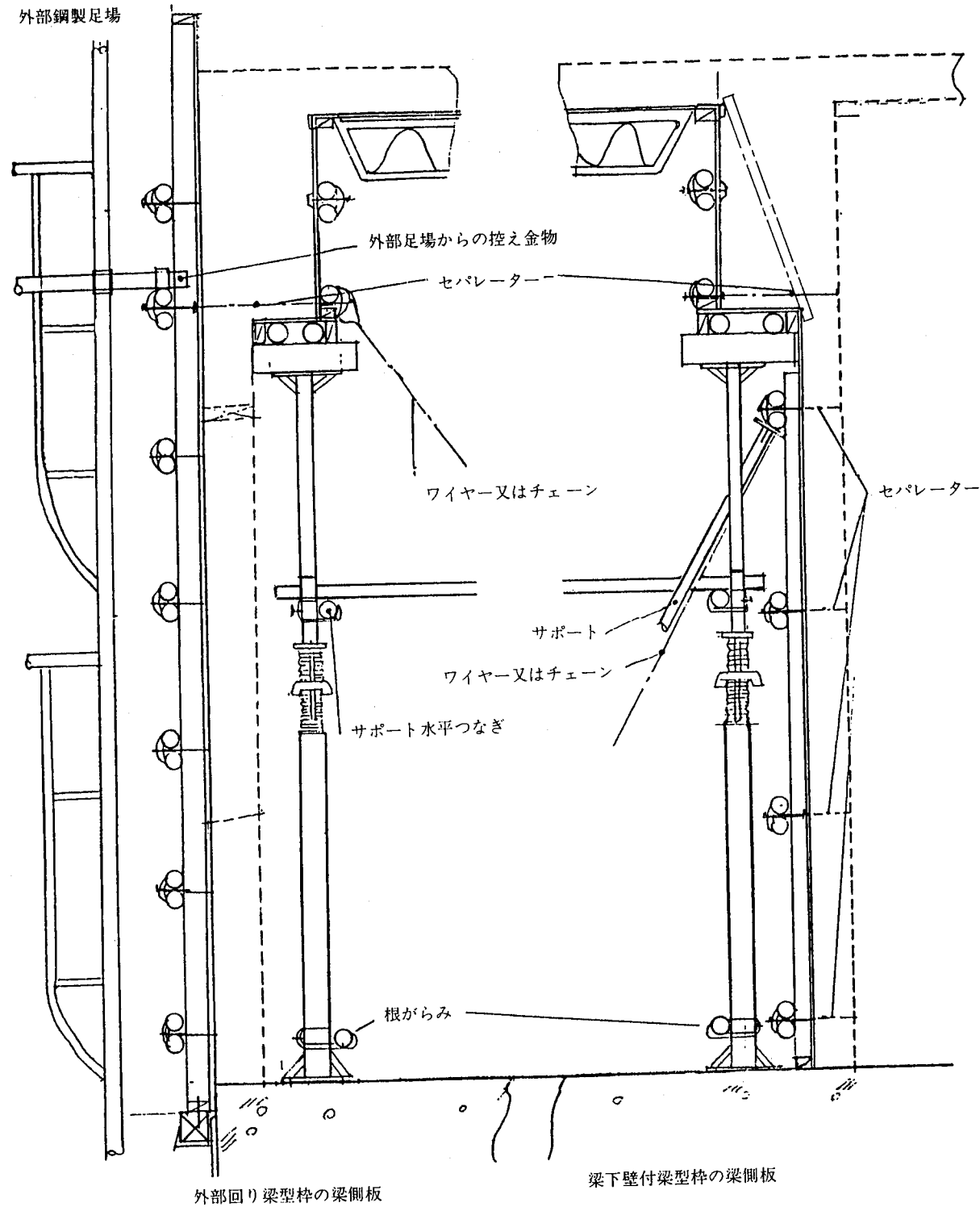
ただし、型枠組立工期、外部の仕上等により、組立作業手順が異なる場合、担当者は、型枠施工業者と型枠施工の過程での組立作業の状態と鉄筋組立作業の状態の安全性を確認する。



一般的無作業手順

1. 柱・外部型枠組立→
2. 一般大梁・小梁、下り壁片型枠組立→（壁鉄筋の配筋）
3. 壁返し型枠組立→
4. 軽量支保梁架設→
5. スラブベニヤ張り→（梁鉄筋の配筋）
6. 上段セパレーターの固定→（スラブ筋の配筋）

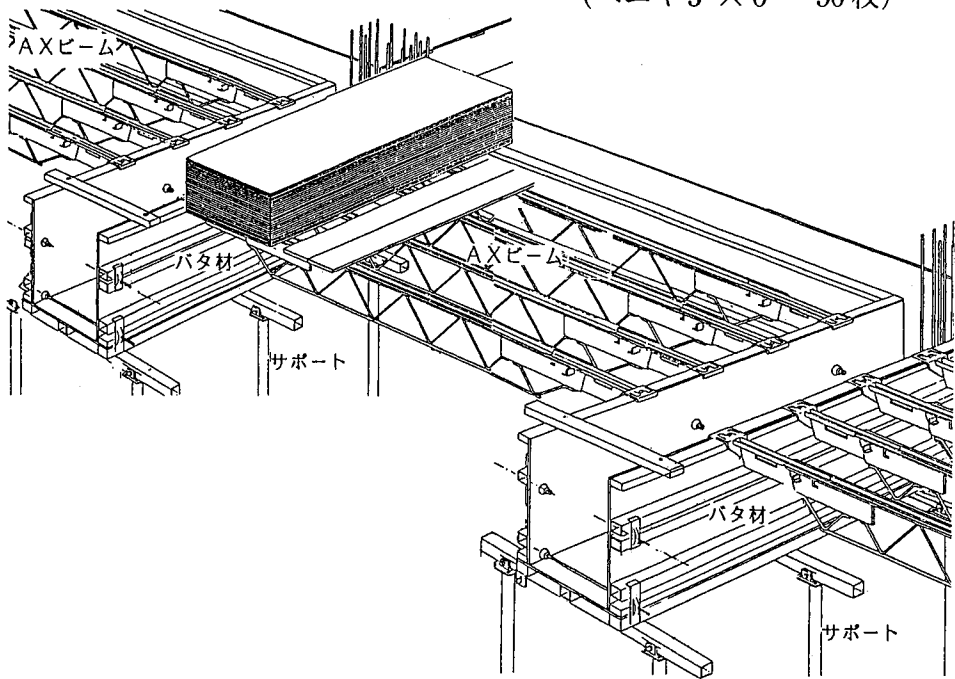
壁付き梁型枠の補強（例示）図－1



5. 材料等の荷揚げ上の注意点

(1) 荷受け用先行スラブの場合の荷揚げ

最大積載荷重 600 kg
(ベニヤ 3' × 6' = 50 枚)



★ビーム上に荷揚げを行う場合は「点検事項」を確認する。

点 検 事 項	細 （あ る べ き 姿）	評 価 ○ ×	是正処置
1. 梁 型 枠	1. 最下部はセパレーター及び端太で固定されている		
	2. 上段セパレーターの位置に端太を取り付けている		
	3. 梁天端に開き止め桟木を最低2ヶ所かつ3 m間隔以内に取り付けている		
	4. 壁付き部分の倒壊防止措置がとられている		
2. サポート等	1. 梁下サポートは所定の本数で固定されている		
3. ビ ー ム	1. ビームの間隔は正確な位置に固定している		
4. 荷 揚 げ	1. 玉掛けワイヤは2点吊で行っている		
	2. 足場板作業床及び梁型枠内で作業（歩行）している		
	3. 最大積載荷重 600 kgを厳守している		

(2) スラブのベニヤ張りが完了した場合の荷揚げ

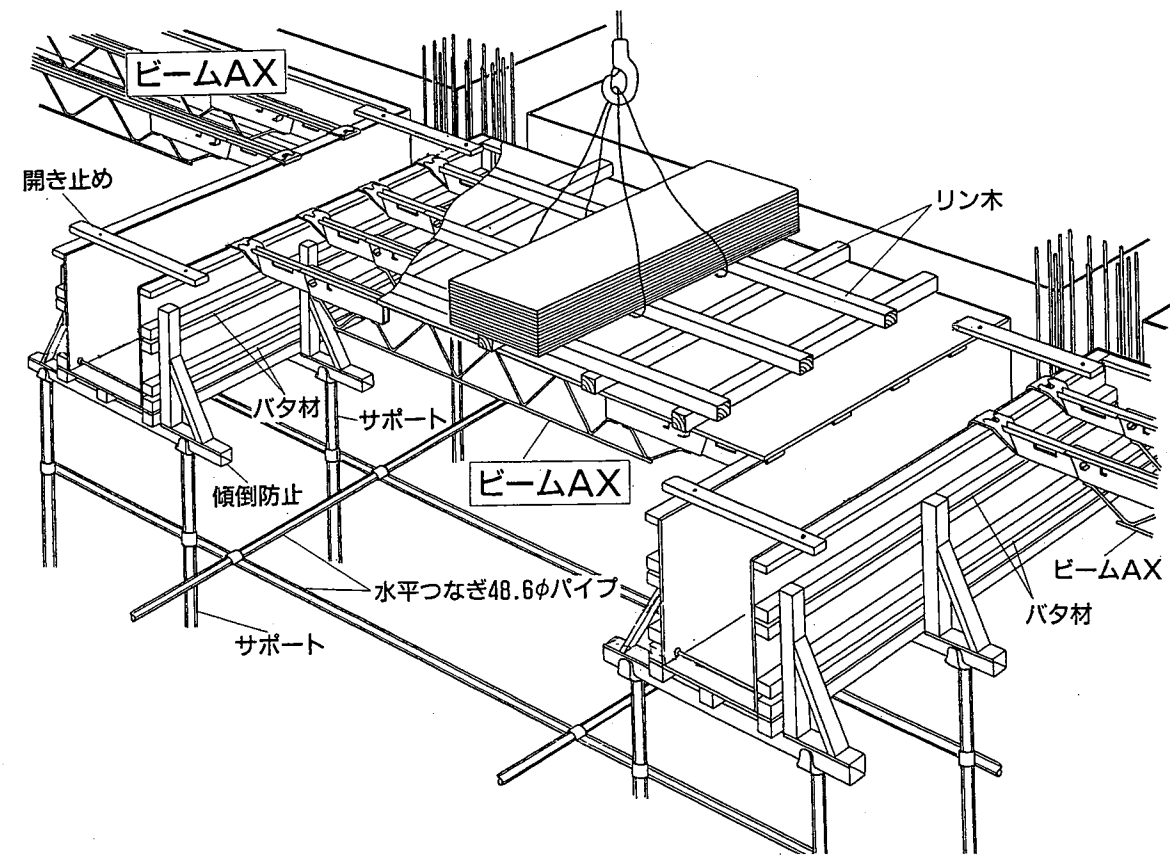
1. ビーム1本当たり400kgとし、最大積載荷重（ベニヤ3'×6'=100枚）1200kg
荷重位置は、出来るだけスパンのほぼ中央とする。
★現場へ新品のベニヤを納入させる時に、納入業者へ予めベニヤ50枚ごとに枕木を入れて
納入するよう指示しておくでベニヤを分散して卸すことができる。

2. 次スパン用のビーム材は、ビーム1本当たり400kgの負担で分散して荷重する。

3. 梁鉄筋材は、1梱包600kgに分散して荷重する。
梁天端の開き止め枕木は、梁鉄筋組立て直前に取り外す。
★梁鉄筋を組立て型枠内に落とし込んだ後、ただちに上段のセパレーターを取り付け、座ナット
を締めて固定し、スラブ鉄筋の配筋に着手する。

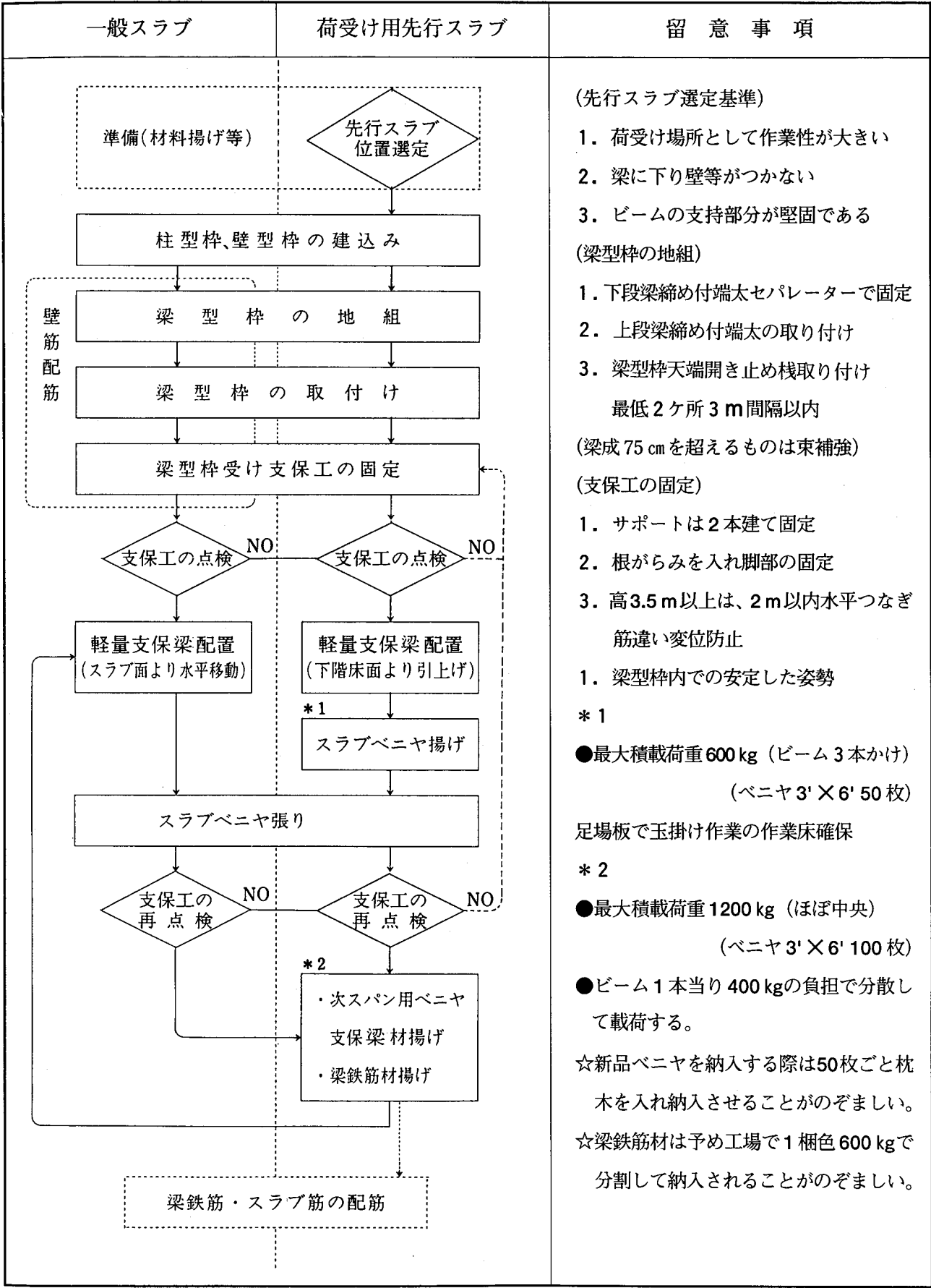
(確認事項)

★スラブ上へ荷重する時は、「点検項目」で再確認する。

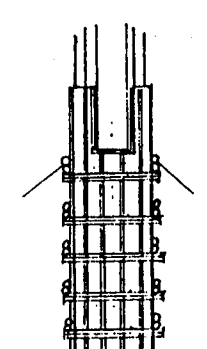
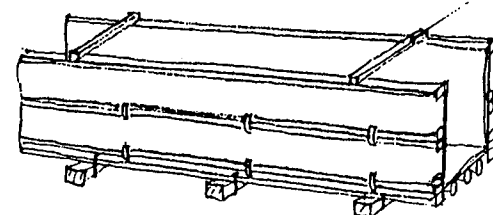
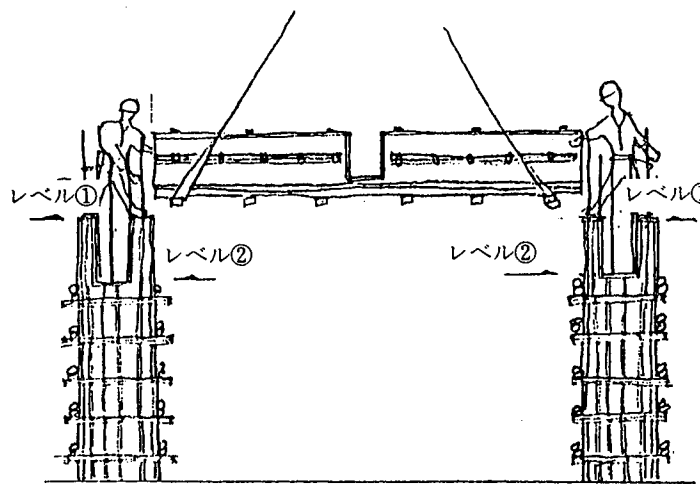


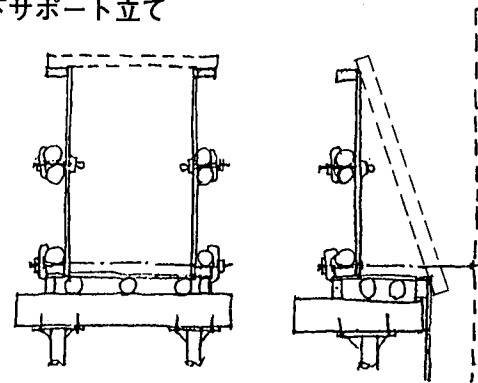
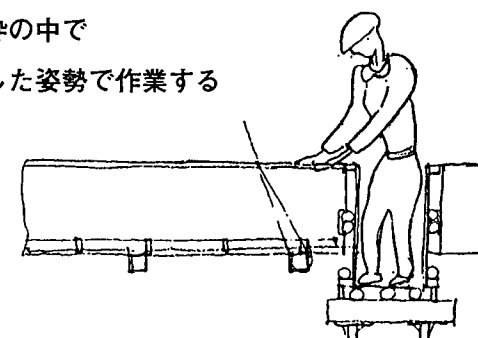
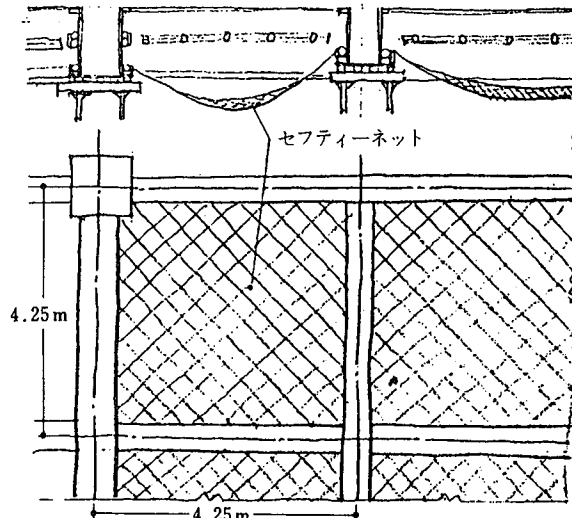
(3) 型枠組立手順と留意点

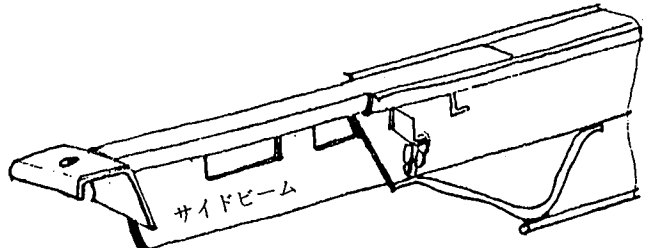
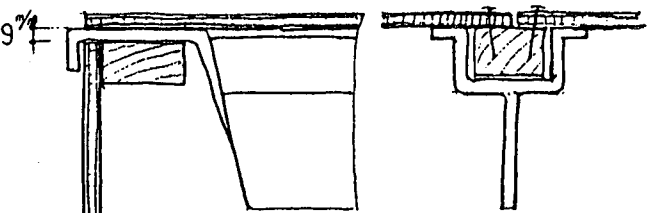
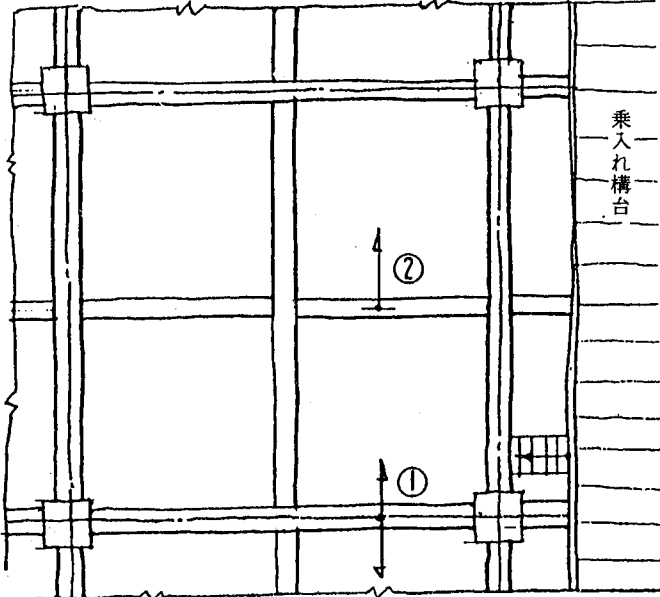
R C造の型枠工事における軽量支保梁型枠組立フローチャート

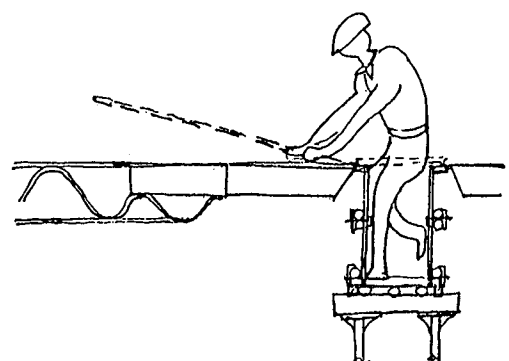
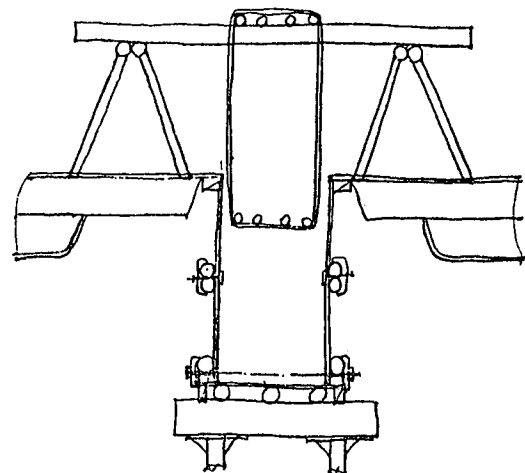


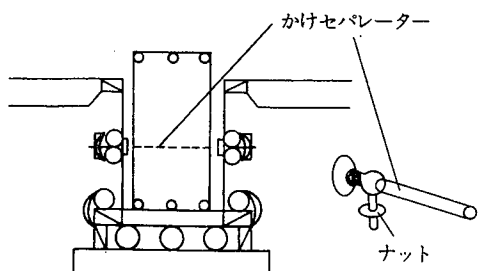
ホリービーム工法の 作業手順

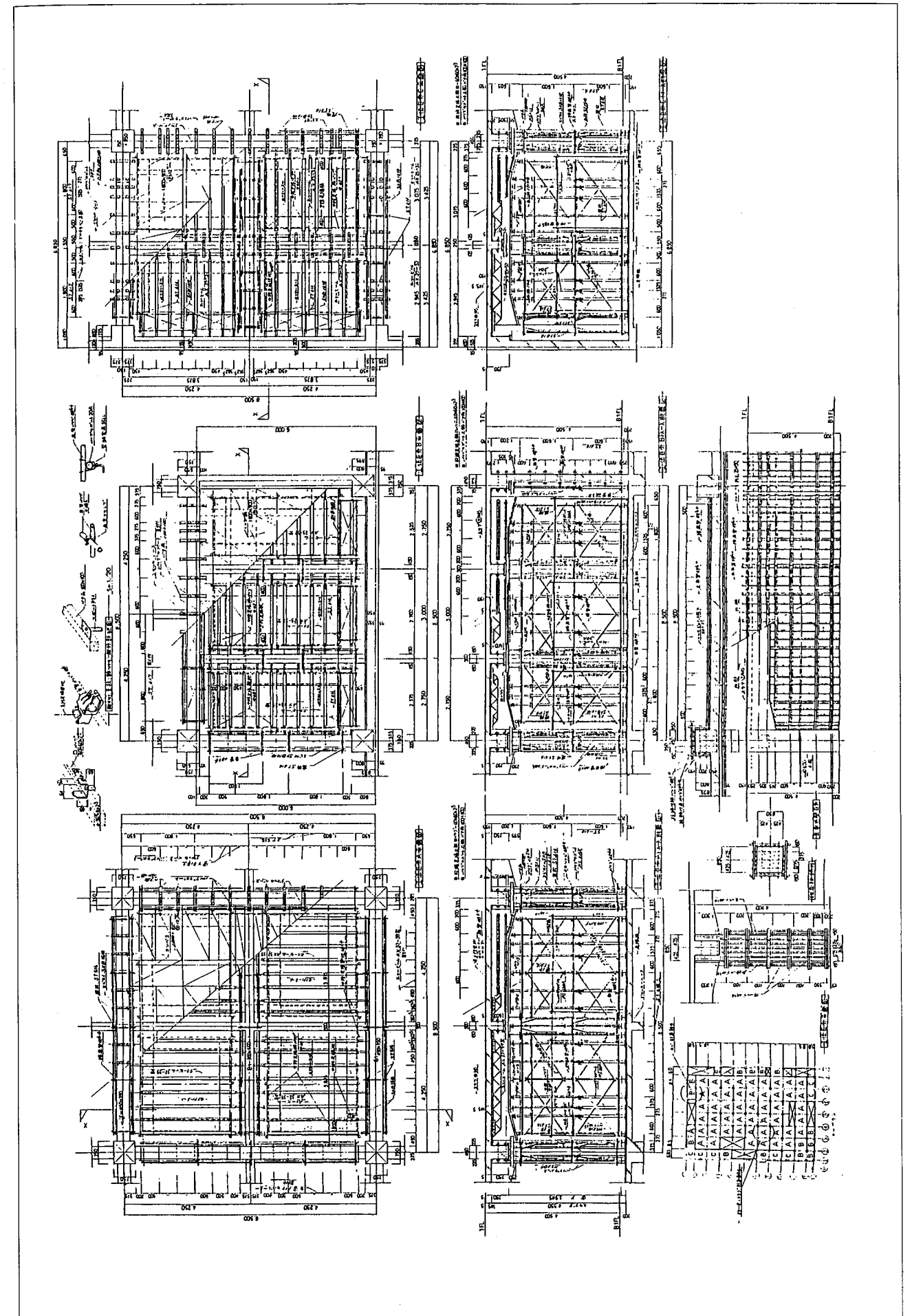
手 順	安全作業の急所
1. 柱型枠建入 (外部内壁型枠建入) (内部片壁型枠建入)  2. 梁型枠下拵え横端太セバ付け地組 中止め桟木  3. 大梁型枠建込 L = 8.5 m  梁側の上段締付けは、Pコン+フォームタイ 下段締付けは、セパ+Pコン+フォームタイ 梁底は、トンボ端太を釘打ち又はとめ金物で取り付ける	1) 柱型枠は建入れ精度を確かめてサポートチェーン等により固定する。 1) 3.3m以上の場合はSM又はローリングタワーで作業する。 1) 梁型枠の天端に幅止め桟木 (3 m 間隔) 取付る。 2) 梁底受の端太角の落下防止のため完全に固定する。 1) 荷受け作業員は必ず柱筋の中に入り安全帯を柱筋に掛ける。 2) 玉掛ワイヤーは安全帯を掛けた状態で取外すことの出来る長さのものを使用する。 3) 地組型枠を受て、梁型枠が柱にかかりはじめた状態で荷を一旦止め、レベル①→レベル②へと移り体を安定させた状態でセッティング体勢をつくる。

手 順	安全作業の急所
4. 大梁下サポート立て  5. 小梁型枠建込 L 2 = 8.5 m ★梁型枠の中で 安定した姿勢で作業する  6. 孫梁型枠建込 L 3 = 4.25 m 7. セフティーネット架け 大梁、小梁、孫梁のフォームタイを利用してセフティーネットを架け渡す。 	1) サポートは必ず2本立てを行う。 2) トンボ端太には必ず2本釘を打つ。 1) 作業員は大梁型枠の中に入って荷受けする梁型枠の中の歩行は低い姿勢で行う。 2) 大梁型枠の上にまたがった状態での作業は厳禁する。 ★従来の作業では往々にしてする姿勢であり要注意 1) 5.に同じ

手 順	安全作業の急所
8. ホリービーム架け (1) ビームは平坦な場所で所定寸法に地組みする。 (2) ビームを架け渡すには梁型枠の中に入って荷置場所となるスパンから先行する。 架け渡す順序は柱側から中央へと進める。    ★乗入構台及び資材の置場に近いスパンから開始する。 1→2	1) サイドビームとビーム本体はクサビで堅固にとめる。 2) ビームがかけられた状態で物は絶対に乗せない。

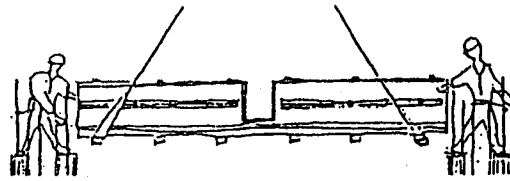
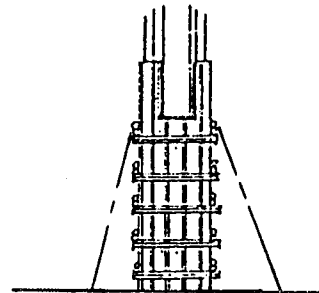
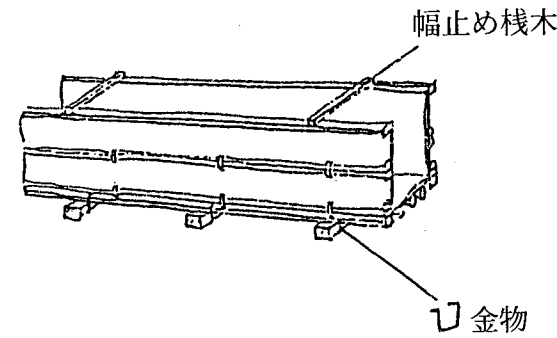
手 順	安全作業の急所
9. スラブのベニヤ張り (1) スラブのベニヤ張りは① → ②と進め 梁側から → 中央へ進める。 ★ベニヤが梁から梁へと打たれてスパンとしてまとまっ てはじめてスラブとしての強度をもつことが可能。  (2) 次のスパンには1のスパン上に必要最小限度のベニヤを載せて梁端から梁端へとベニヤ打ちを進める。 10. 梁鉄筋の配筋 (1) 梁の鉄筋は集中荷重とならないように工場で予め600 kg (最大限) に押えておく。 (2) 梁鉄筋組立  梁鉄筋組立状況 (3) 梁鉄筋の型枠内落とし込み	1) 梁型枠の中に入って移動しながらベニヤを張る → 梁側のベニヤ1枚通り張り終わったら → スラブベニヤ上に乗って順次中央へ進める。 2) スラブベニヤ張りの済んでいない部分(開口部)からの墜落には十分注意する。 1) スラブベニヤの後張りの部分には立入禁止のロープ等を張る。 1) 梁型枠幅止め桟木(3 m間隔)は梁鉄筋の組立直前に外す。

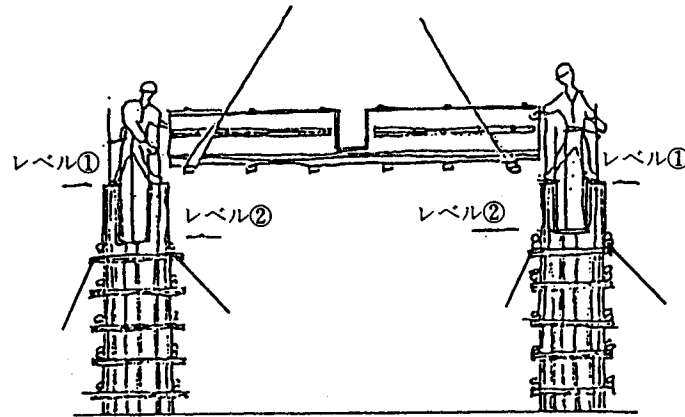
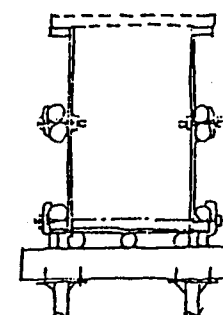
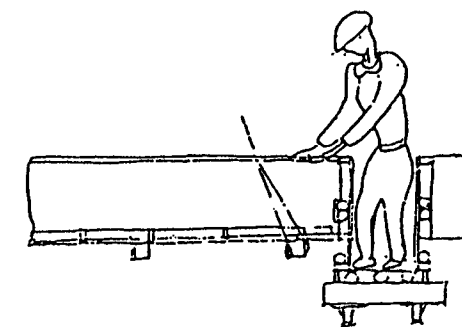
手 順	安全作業の急所
11. かけセパレーターの取り付け 	1) 梁鉄筋の落し込み終了後ただちに「かけセパレーター」を取り付ける。 2) かけセパレーターは丸環等の金物にしっかりと挿入してナットを締めて<u>固定</u>する。
12. スラブ筋の配筋	1) かけセパレーター取り付けの確認後に着手する。 2) 鉄筋材の荷揚げは集中荷重を避ける。
13. サポートの根がらみ	1) 型枠建込み確認後、根がらみ、筋違いを設け型枠の倒壊を防止する。
14. コンクリート打ち 柱・壁 → 梁 → スラブ と進める。	1) スラブのコンクリートの打込み時はコンクリートの余盛を避ける。
15. 型枠の解体 設計基準強度以上かつ 28 日以上経過してから梁スラブと同時に型枠の解体を行う。大型ローリングタワー (3.6×3.6) を足場とする。 梁下サポートの撤去 ↓ 梁下ベニヤの撤去 ↓ ビーム本体の撤去 ↓ 梁側、栈木、ベニヤの撤去 ↓ サイドビームの撤去	(共通) 1) 解体作業時の解体材の荷受け相番作業員は材料が飛散するので離れて相番する。 2) サイドビームを落さないためにベニヤ撤去の際は強引にしない。 3) 解体材は逐次整理を行い作業場所の安全を確保する。

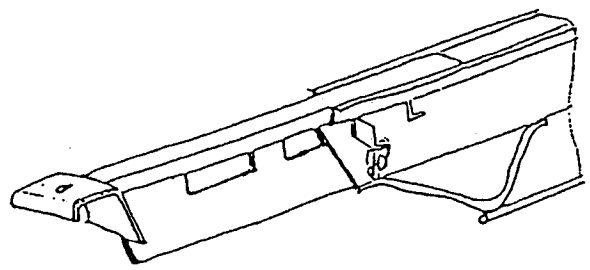
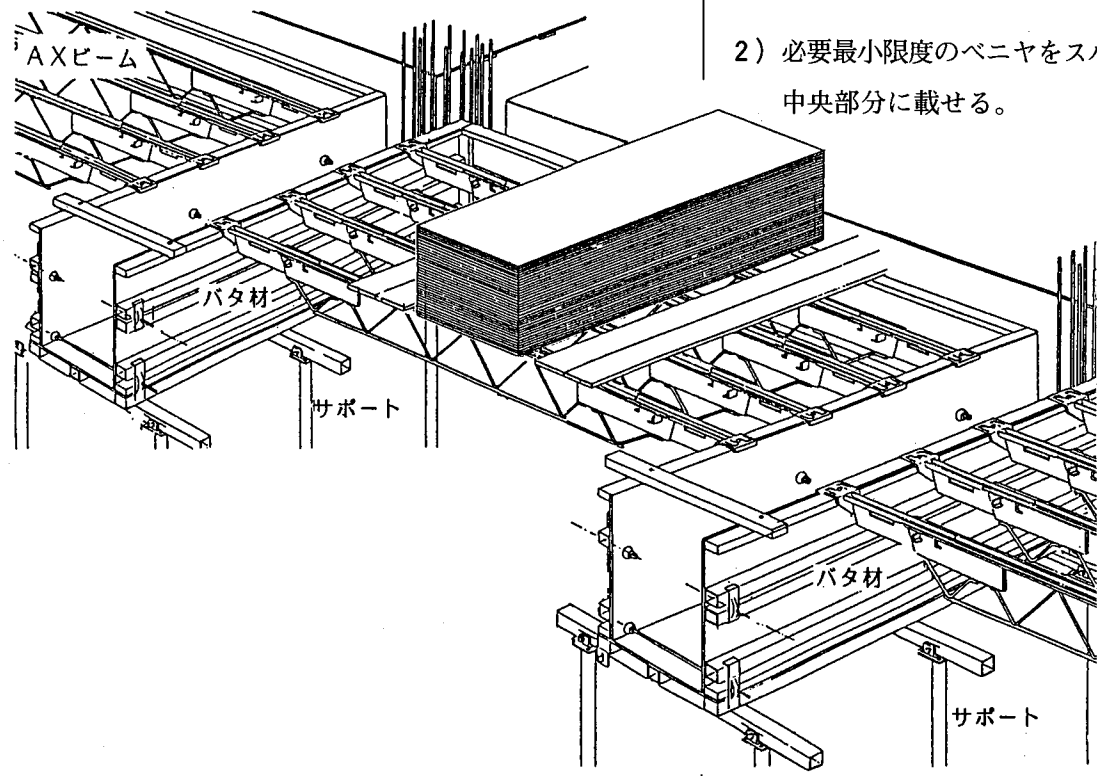


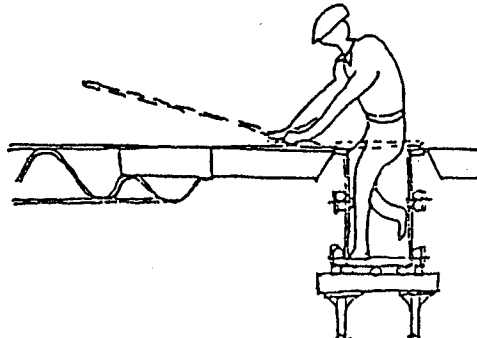
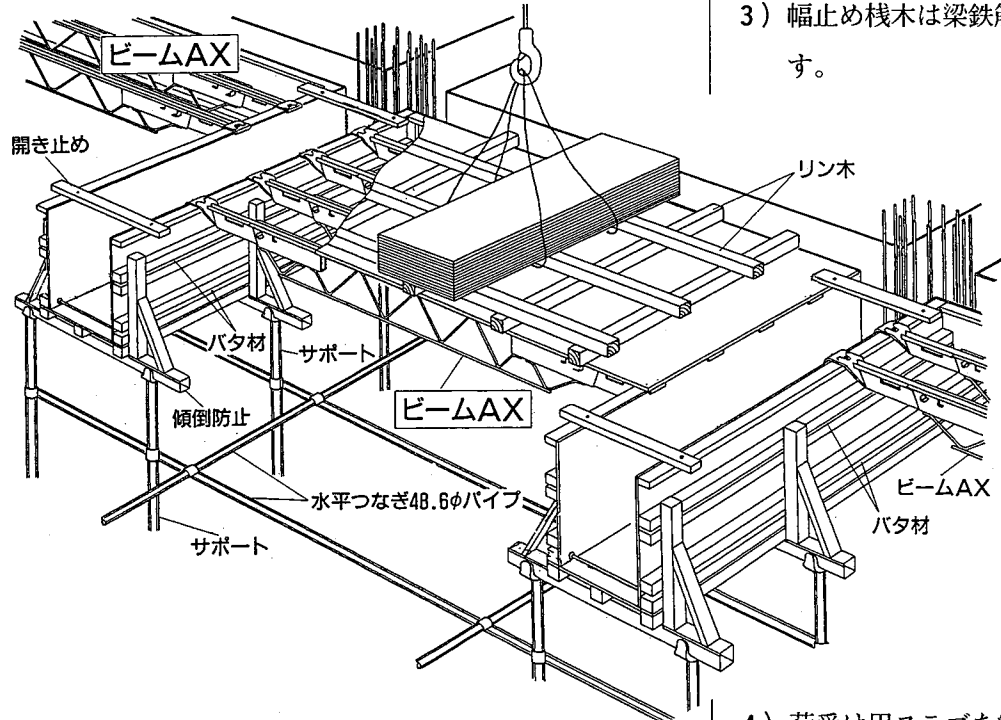
ホリービーム工法における 荷受け用先行型枠組立手順

※作業上の安全管理に注意を要します。
「ビームステージ」をお勧めします。

手 順	安全作業の急所
1. 準 備 (1) 荷受け場所（先行スラブ）の選定 (2) 玉掛けワイヤー  (3) 足場板 2. 柱型枠建込  3. 梁型枠下拵え横端太セパ付け地組み 	1) 可能な限り建物の中央部に定める。 1) 梁取り付け作業時に安全帯を掛けた状態で取り外すことの出来る長さの物を用意する。 1) ビーム架設後運搬用通路として代用する。 ★ベニヤで足場板の代用は不可 1) 柱型枠は建入れ精度を確かめてサポート、チェーン等により固定する。 1) 梁型枠の最下部のセパレーターは必ず取り付け、端太パイプにて固定する。 2) 梁型枠の上段のセパレーターの取り付け位置に端太パイプを取り付けて梁型枠の剛性を増やす。 3) 梁型枠の天端に幅止め棧木（3m間隔）を取り付ける。 4) 梁底受のトンボ端太の落下防止のため完全に固定する。

手 順	安全作業の急所
4. 大梁型枠の建込  5. 大梁下のサポート立て  6. 小梁・孫梁の取り付け ★梁型枠の中での作業は安定した姿勢で行う。 	1) 作業員は必ず柱筋の中に入り安全帯を柱筋に掛ける。 2) 柱型へのセッティングは、安全な体勢で行う。 ★地組みした型枠を受て、梁型枠が柱にかかりはじめた状態で荷を一旦止め、レベル①→レベル②へと移り体を安定させた状態でセッティング体勢をつくる。 1) サポートは必ず2本立てを行う。 2) トンボ端太を取り付け、必ず釘か止め金物で固定する。 1) 作業員は必ず大梁型枠の中に入って荷受を行う。

手 順	安全作業の急所
7. ホリーbeam架け 1) beamは平坦な場所で所定寸法に地組みする。 2) beamを架け渡すには梁型枠の中に入って荷受け場所となるスパンから先行する。 	1) サイドbeamとbeam本体は、クサビで堅固にとめる。 2) beamを架け渡す順序は、柱側から中央へと進める。
8. beam上にベニヤを揚げる。 最大積載荷重 600 kg 	1) beam上に足場板を揚げ、作業用の足場を確保する。 (開口部からの墜落には十分注意する) 2) 必要最小限度のベニヤをスパンのほぼ中央部分に載せる。

手 順	安全作業の急所
9. スラブのベニヤ張り 	1) 梁型枠の中に入って、移動しながらベニヤ板を張る。梁側のベニヤ1枚通り張り終わったらスラブベニヤ上に乗って順次中央へと進める。 2) スラブベニヤ張りの済んでいない部分(開口部)からの墜落には十分に注意する。
10. スラブ上にbeam材、ベニヤ揚げ ★ベニヤが梁から梁へ打たれてスパンとしてまとまって始めてスラブとしての強度をもつことが出来る。 	1) 荷受け用スラブ上には制限荷重以上の荷揚げをしない。 2) 最大積載荷重 1200 kgを厳守する。 (ベニヤ 3' X 6' = 100 枚) 3) 幅止め桟木は梁鉄筋の組立て直前に外す。 4) 荷受け用スラブを終らせてから周辺のスラブを固めていく。 5) まとまったスラブ以外には、物は絶対に乗せない。

東京労働基準局安全課長「事務連絡」

— 特殊な無支柱型わく支保工に係る計画の届け出
審査取り扱い上の留意事項について —

労働基準監督署長 殿

東京労働基準局
安全課長

特殊な無支柱式型わく支保工に係る計画の届出
審査取り扱い上の留意事項について

標記について、昭和55年6月20日付事務連絡「計画の届出審査担当官会議における質疑事項の回答について」の記の1「特殊な無支柱式型わく支保工について」のところで審査上の取り扱いについて連絡したところでありますが、その後、同種の支保工が幅広く多くの現場で行われるようになり、又、この支保工に使用する鋼製の支保ばり及びその附属金具についても別添1のとおり多くのメーカーにより製造・販売されている状況であります。

しかしながら、現場においては、対策事項を十分に行わず、はり型わく部分等の施工に問題を残したまま、支保ばりをかけ渡し、さらには上載荷重を負担させる等型わく支保工の倒壊危険につながる作業が行われている例がみられ、まことに遺憾に存するところであります。

かねて、労働本省において、以上の問題事項を含め(社)仮設工業会

(2) 前号の側板には、いたんだ合板や劣化した合板を使用しないこと。

例えば、支保ばりの取り付けのため、さん木を切り落す際に誤ってはり型わくの側板に切り込み等のキズをつけたものを使用しないこと等という。

(3) はり型わくを支持する支保工は、水平方向に変形し難い構造のものであること。

安衛則第242条及び第243条の規定による措置が講じられているほか、例えば、下記④及び⑤の措置が講じられていることが望ましい。

④ はり型わくを支柱で支持する支保工については、鋼管わくで構成(図3、図4参照)することが望ましい。

もし、パイプサポートで構成する場合、はり幅方向についてパイプサポート2本以上で構成するものであること。(図5参照)

⑤ パイプサポートで構成する場合は、水平つなぎを高さ2メートル以内ごとに、かつ、直角2方向に設けるとともに、パイプサポートの設置側面に筋かいを設ける等の有効な変形防止措置が講じられているものであること。(図5、図6参照)

(4) その他の危険防止事項

はり型わくの部分の支保工を十分に組んだ後でなければ、その側板に支保ばりをつけ、上載荷重を負担させてはならないこと。

に「軽量支保ばりの構造等の安全基準」について研究を委託していたところ、このほど完了し、別添2のとおり関係事項が示されたのにとともに、以下記のとおり取扱措置事項を改正することとしたので、今後、これにより取り扱われるようおねがいます。

記

特殊な無支柱式型わく支保工(軽量支保ばりの支持物として、はり型わくの側板を用いる形式のもの：図1参照)に係る計画については、次の措置が講じられていることを確認の上、届出を受理すること。

(1) はり型わくの側板は傾倒することのないよう組立てられていること。

例えば、下記④及び⑤の措置が講じられていること等という。

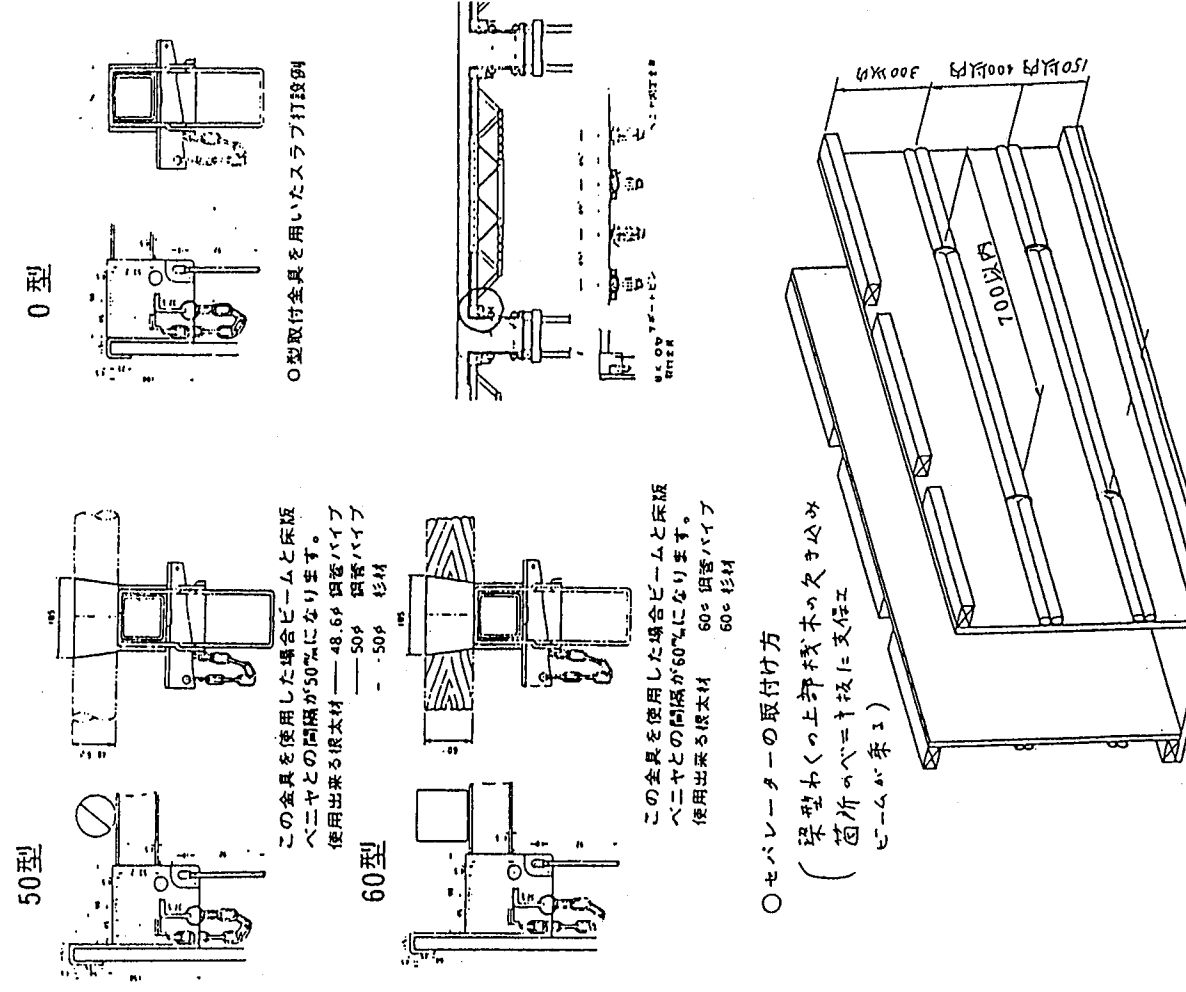
④ はり型わくのセパレーターの取付け間隔は、施工対象のはりの大きき等により異なるが原則として垂直方向40センチメートル以内、水平方向70センチメートル以内とし、かつ側板上端から下方に30センチメートル以内、側板下端から上方に15センチメートル以内とする。

なお、その措置が十分講じ難いときは、たて端太等による補強がのぞましい。

⑤ はり型わく側板部は、上載荷重による傾き及び変位を防止するため、施工対象のはりに対し、最低ス箇所かつ3メートル以内の間隔ごとに斜材が設けられており、その斜材は、水平に対し45°ないし60°の範囲で確実に取り付けられているものであること。(図2参照)

ただし、この措置の適用については、鉄骨鉄筋コンクリート造のはり型わく部分については、この限りでない。

図1、軽量支保ばりの支持物として、はり型わくの側板を用いるもの
(某社製品の例)

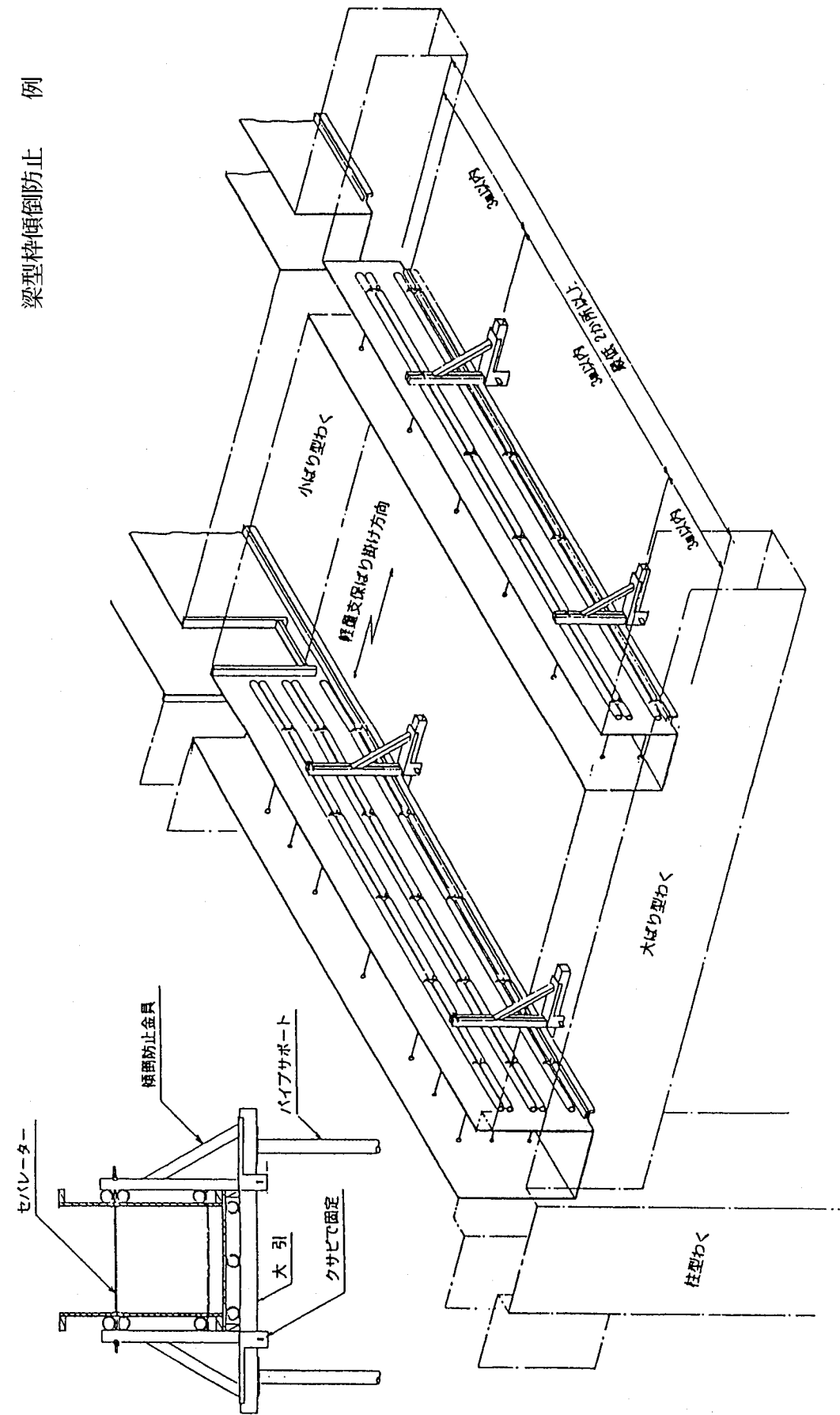


○セパレーターの取付け方
(梁型わくの上部分が木の欠き込み箇所、ベニヤ板に支保工金具がネジ)

この金具を使用した場合、ベニヤとの間隔が60%になります。使用出来る厚木材は、60%の鋼管パイプ、60%の杉材。

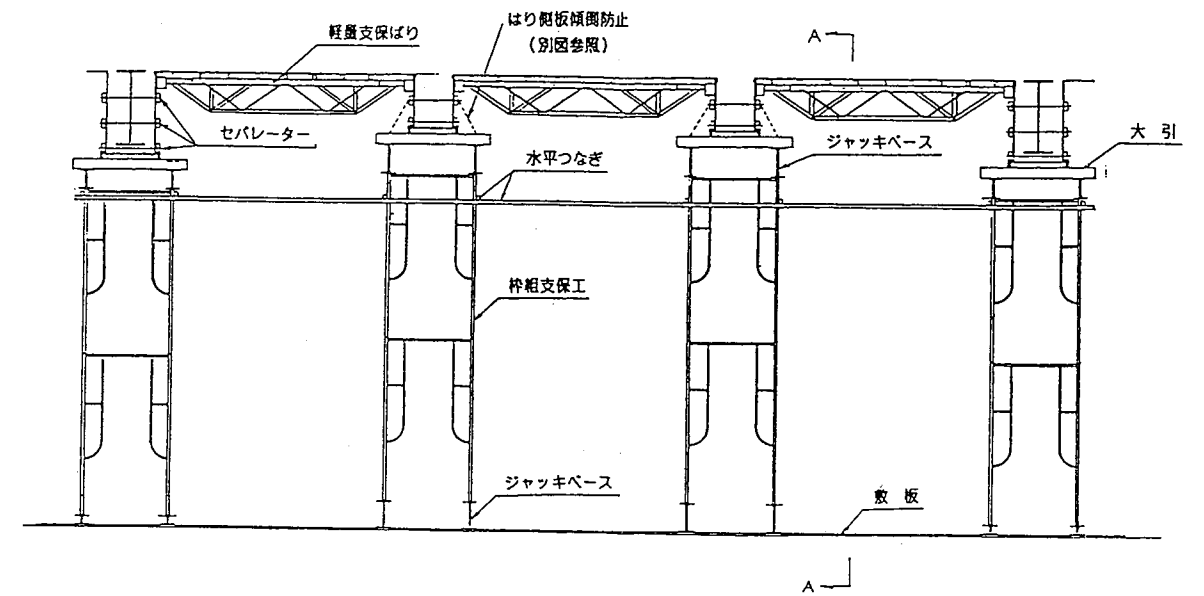
この金具を使用した場合、ベニヤとの間隔が50%になります。使用出来る厚木材は、48.6%の鋼管パイプ、50%の鋼管パイプ、50%の杉材。

O型取付金具を用いたスラブ打設例



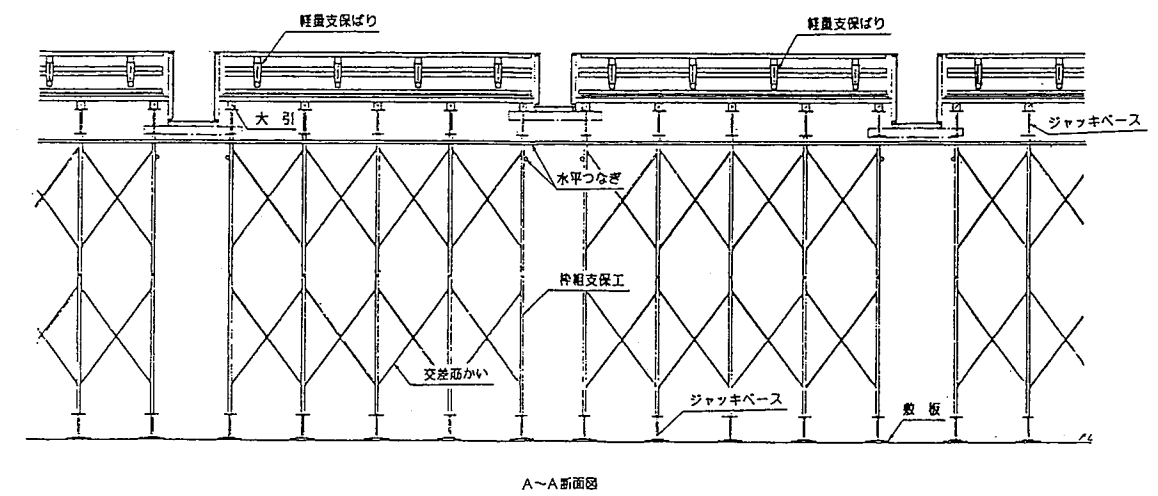
※主：鉄骨鉄筋コンクリート造のはりにおいては、鉄骨等があるため、この限りではない。

梁下支保工・鋼製枠使用 例 ①



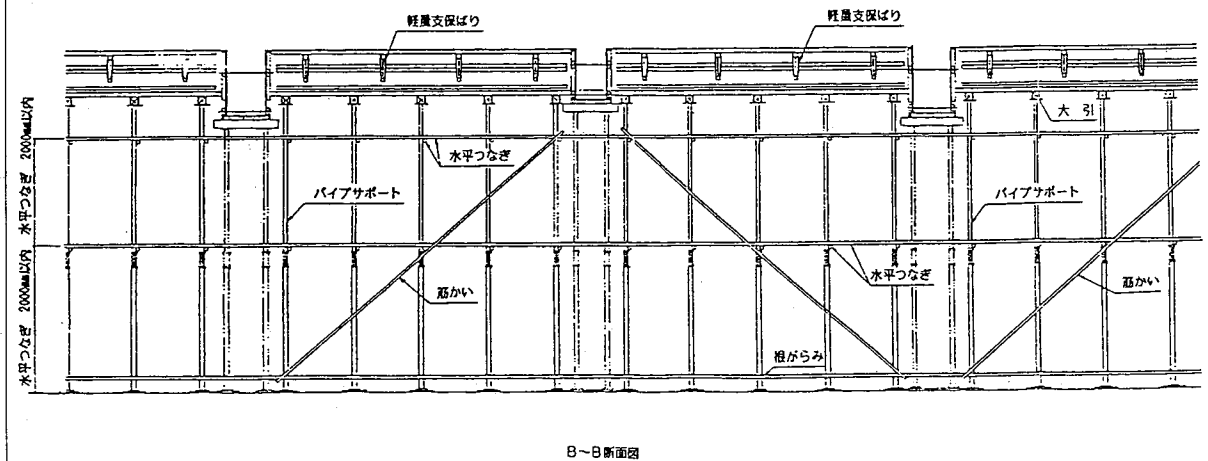
注：はり下の支保工については、労働安全衛生規則「第242条（型わく支保工についての相違等）」に従って計画する。

梁下支保工・鋼製枠使用 例 ①

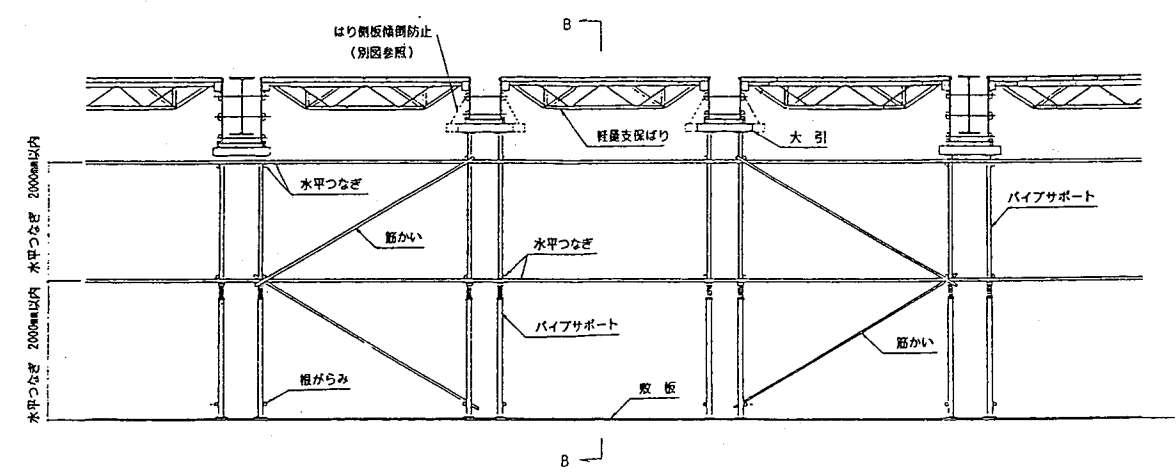


A-A断面図

梁下支保工・パイプサポート使用 例 ②



梁下支保工・パイプサポート使用 例 ②



別添1
無支柱式型わく支保工の軽量鋼製支保ばりのメーカー一覧

メーカー名	所在地	電話番号
新日本ビティ(株)	東京都中央区八重洲、住吉区住吉	278-1851
ホリー(株)	日本橋区新富町1-7-10	663-8548
岩谷産業(株)	八丁堀	555-5801
(株)徳置号	新宿区新宿	352-5783、356-1037
日工(株)東京営業所	千代田区神田駿河台、台東区台東	294-8121
(株)富士昭	新宿区高田馬場	209-6731
コングロ工業(株)	品川区東五反田3-5	445-8055
住金鋼材工業(株)	中央区八重洲、住吉区住吉	281-6451
中央ビルト工業(株)	日本橋区日本橋	662-1191
岡部(株)	墨田区向島4-21	624-5111

別添2
軽量支保ばりの構造等の安全基準
(社団法人仮設工業会制定)の関係事項

第2章 使用基準
4. 使用上の注意

- 4.4 軽量支保ばりの支持物として、はり型わくの側板を用いる場合、当該側板等は次の各号を満足するものとする。
- (1) はり型わくの側板は、傾倒することのないよう組立てられていること。
 - (2) 前号の側板には、いたんだ合板や劣化した合板を使用しないこと。
 - (3) はり型わくを支持する支保工は水平方向に菱形に難い構造のものであること。

は し が き

(昭和56年度災害科学に関する委託研究)

軽量支保ばりの構造等の
安全基準と解説

さきに、昭和56年度の災害科学に関する委託研究の一環として労働省より社団法人仮設工業会に対し、軽量支保ばりの構造等に関する安全基準の作成について委託があった。

このため、社団法人仮設工業会では一般に使用されている軽量支保ばりの種類、形状等の実態調査と平行して、軽量支保ばりの安全基準作成委員会を設置、同委員会における検討審議を重ねた結果、本基準を作成したものである。

これまで、軽量支保ばりによる仮設工事において多くの労災事故が発生しているが、これらはいずれも許容曲げモーメントを超えて使用したものであったり、又は型わくの側板等が不安定構造であったりしたことが原因といえるようである。

そこで、本基準の作成委員会での審議にあたっては、これらの構造等の基準において曲げモーメントの算出方法を明確にしたほか、使用基準において軽量支保ばりの支持物として側板を用いるときの組立基準をあわせ示したものである。

なお、本基準を一般に発表するにあたり、なるべく多くの方々に十分ご理解していただくため、労働省産業安全研究所の担当官に解説をお願いすることとした。

本書が関係者にいささかでも参考となり、軽量支保ばりによる労災事故がおこらないことを衷心より期待するものである。

昭和57年9月

昭和57年9月

社団法人 仮設工業会
会長 住谷 自 省

目次

第1章 構造等基準

1. 適用	1
2. 分類	1
3. 構造及び寸法	2
4. 材料	4
5. 工 作	5
6. 性 能	5
7. 試験方法	6
8. 表 示	7

第2章 使用基準

1. 適用	8
2. 許容曲げモーメント、許容支点反力及び荷重	8
3. 取 付	9
4. 使用上の注意	10
5. 点 検	13
参考資料	14

軽量支保ばりの構造等の安全基準作成委員会の構成

氏 名	役 職 名	所 属
委員長 森 宜 制	工学博士 土木建築研究所長	労働省産業安全研究所
委員 小川 勝 教	主任研究官	労働省産業安全研究所
委員 今村 安 宏	建築本部 機材部専門課長	鹿島建設株式会社
委員 熊井 正 道	建築技術部技術課長	清水建設株式会社
委員 麻 薙 恒 男	資材部仮設資材課長	大成建設株式会社
委員 森下 節 男	資材部仮設資材課長	株式会社 大 林 組
委員 小野 寺 光 哉	技術調査役	住金鋼材工業株式会社
委員 高 松 利 男	工学博士 取締役技術本部部長	中央ヒルト工業株式会社
委員 北 重 夫	技術開発部次長	岡部株式会社
委員 伊 藤 修 吾	生産部長	新日本鍛工株式会社
委員 森 田 豊	技術開発部次長	ホリ一株式会社
委員 安 藤 敏 夫	技術管理部次長	建設業労働災害防止協会
委員 池 田 一 男	専務理事	社団法人 仮設工業会

軽量支保ばりの構造等の安全基準と解説

第1章 構造等基準

1. 適用

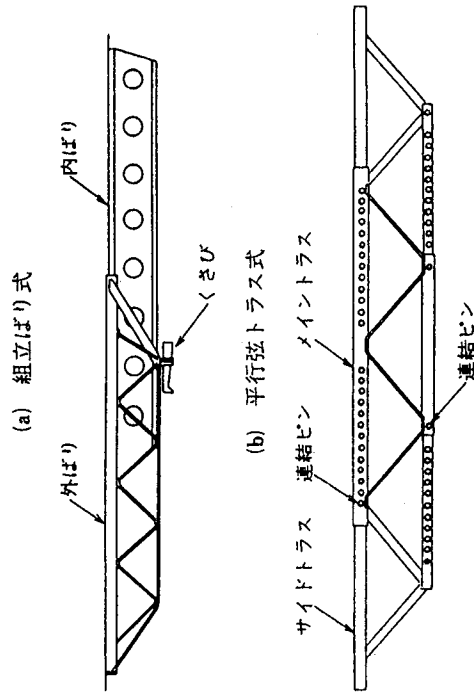
この基準は、建築工事、橋梁工事等において、床版の型枠を支持するために用いるススハン調節型の軽量支保ばりについて適用する。

【解 説】

本基準では、主に建設工事における床版の型枠を支持するための仮設用の支保ばりのうち、許容曲げモーメントの比較的小さいものを対象とした。「スパン調節型」とは、2以上の部材又ははり材をくさび、ピン等によりスパン長を容易にかえることができる方式のことをいう。

2. 分類

軽量支保ばりは、組立ばり式、平行弦トラス式及び三角トラス式の三種類に分類する（図－1 参照）。



(c) 三角トラス式

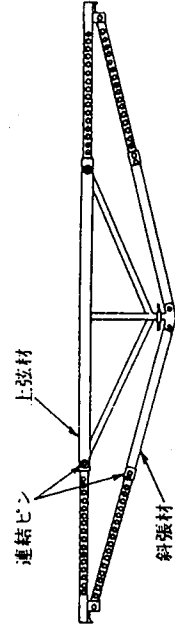


図-1 軽量支保梁の種類

【解説】

軽量支保ばりについて、構造及び形状により組立ばり式、平行弦トラス式及び三角トラス式の3種類に分類したものである。

3. 構造及び寸法

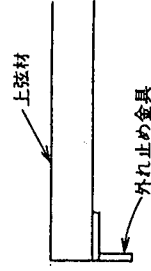
3.1 軽量支保ばりは、次の各号に適合するものとする。

- (1) スパン調節ができる構造であること。
- (2) はりの両端は、爪金具を備えるか、又は支持物へ取り付けられるよう加工したものであること。
- (3) むくりがつけられる構造であること。
- (4) 最大使用長が8 m以下であること。

【解説】

1. (1)の「スパン調節できる構造」とは、軽量支保ばりを組立てた状態で、スパン長の連続変化が可能（はりの伸縮可能）となるものであって、単にはりの両端部での微調節しか行えないものはこれに該当しない趣旨である。

2. (2)は、はりの両端部はただ単に支持物に架けられるだけでなく、支持物より滑動又は脱落しないよう加工しておくことの趣旨である。



3.3 平行弦トラス式の軽量支保ばりは、メイントラスの弦材に付し、サイドトラスの弦材を出し入れし、連結ピン等で結合することにより、スパンの調節を行うものとする。

3.4 三角トラス式軽量支保ばりは、トラスの上弦材及び斜張材を伸縮し、連結ピン止めすること等によりスパンの調節を行うものとし、かつ、上弦材の伸縮部の重ね代は120mm以上とする。

3.5 連結ピンは、直径11mm以上とし、かつ、ピンの抜け落ち防止のためのストッパを設けたものとする。

3.6 爪金具には、ボルト、釘等で固定するための穴を設けるものとする。

【解説】

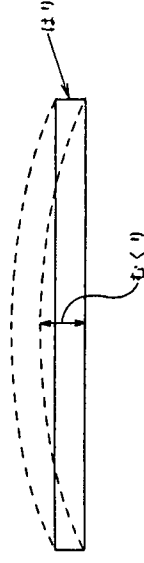
3.4の三角トラス式軽量支保ばりの上弦材については、大きな曲げを受けるため、各伸縮部は連結ピン止めとする他、その重ね代を120 mm以上としたものである。

4. 材 料

4.1 組立ばり又はトラスばりの主要部分に使用する鋼材は、次の各号によるもの又は機械的性質がこれと同等以上のものとする。

- (1) 角形鋼管にあっては、JIS G 3466(一般構造用角形鋼管)に規定する1種 (STKR41)
- (2) 鋼管にあっては、JIS G 3444(一般構造用炭素鋼鋼管)に規定する2種 (STK41)
- (3) 形鋼にあっては、JIS G 3350(一般構造用軽量形鋼)に規定する軽量形鋼 (SSC41)
- (4) 鋼板にあっては、JIS G 3131(熱間圧延軟鋼板及び鋼帯)に規定する1種 (SPHC)
- (5) 丸鋼にあっては、JIS G 3101(一般構造用圧延鋼材)に規定する2種 (SS41)

曲した状態のことをいう。



なお、支保ばりをむくり無し（水平）にセットするとコンクリート重量によりたわみが生じ、床がたれた状態になってしまうので打設されたコンクリート床を水平になるようにするためにあらかじめ、むくりを設けることが必要となる。

又、むくり量はスパン長、コンクリート荷重、はりの性能等によっていちがいに決められないが、スパン長の200分の1程度になるよう初期むくり量を設定することが多い。

4. (4)の最大使用長を8 m以下に限定したのは、通常の建物の床版の短辺長が8 m以上となることはほとんどない。(参考資料参照) 又、それ以上の長さのはりになると、はりの断面が大きくなり組み立て、取り扱いが簡便でなくなるため上限を設けた。

3.2 組立ばり式の軽量支保ばりは、外ばりに対し内ばりを出し入れし、くさび、ボルト等で固定することによりスパンの調節を行うものとし、かつ、外ばりと内ばりの重なり代は150 mm以上とする。

【解説】

組立ばり式の軽量支保ばりはくさびの打ち込み又はボルトの締めつけ等により、外ばりと内ばりとの接続部に生ずる摩擦力により、曲げに抵抗している構造となっているためその内ばりと外ばりの重なり代が余り短かいと、脱落又は破壊する危険があるので重なり代を150 mm以上とすることとしたものである。

4.2 連結ピン、くさび及び爪金具に使用する鋼材は、JIS G 3101(一般構造用圧延鋼材)に規定する2種 (SS41) 又は機械的性質がこれと同等以上のものとする。

【解説】

4.1 及び4.2の機械的性質とは、主に抗張力又は引張強さのことをいう。

5. 工 作

5.1 材料の加工及び工作は、そり、ねじれ等による強度の低下をきたさないよう行うものとする。

5.2 鋼材の溶接は、原則としてアーク溶接とする。

5.3 軽量支保ばりは、防錆効果のある塗装又はメッキを施すものとする。

6. 性 能

軽量支保ばりの性能は、次の各号によるものとする。

(1) 破壊曲げモーメントの値が次式により計算を行って得た数値以上であること。

$$M=0.022\ell^2+0.19\ell$$

ただし、M：破壊曲げモーメント (t・m)

ℓ ：最大使用長 (m)

(2) 破壊支点反力の値が次式により計算を行って得た数値以上であること。

$$R=0.75\ell+1.25$$

ただし、R：破壊支点反力 (t)

ℓ ：最小使用長 (m)

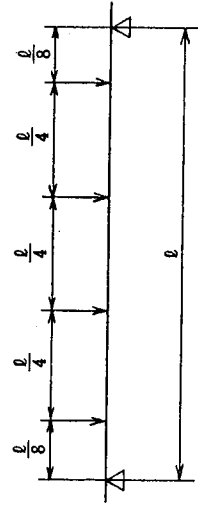
【解説】

軽量支保ばりの性能として、破壊曲げモーメントの値と破壊支点反力の値を示すこととした。

破壊曲げモーメントの値については、現在一般に使用されている軽量支保ばりの最大使用長と許容曲げモーメントの関係を調査し、この結果をもとに、許容曲げモーメントの値の2倍したものを破壊曲げモーメントとして、最大使用長 (l) の二次関数で表わしたものである。これは主要メーカー各社の製品の現状を集約した一種の経験値といえるものである。又、破壊支点反力の値は上記破壊曲げモーメントの値の場合と同様に各社の製品の現状について調査結果をもとに最小使用長 (l_0) の一次関数で表わした。

7. 試験方法

7.1 軽量支保ばりの破壊曲げモーメントを求めるための強度試験は、供試軽量支保ばりを最大使用長さの状態を単純支持し、その上に下図のような等間隔な4点集中荷重を加える。



【解説】

7.1 の破壊曲げモーメントを求めるための強度試験は、供試支保ばりの中で中央荷重による曲げ試験方法で行うのが簡単であるが、荷重点の局部座屈による曲げ強度の低下が考えられること、又、実際の使用における荷重状態が一般に分布荷重又は多点集中荷重であることなどを考慮して、4点集中荷重による曲げ強度試験によることとした。なお、荷重点は、はりを最大使用長にした状態でそれを4分割し、それぞれの中央の位置とした。

7.2 軽量支保ばりの破壊支点反力を求めるための強度試験は、供試支保ばりを最小使用長さの状態を単純支持し、それぞれの支点から最も近い位置に荷重を加える。

第2章 使用基準

1. 適用

この基準は、第1章の構造等基準に適合する軽量支保ばりの使用又は管理に対して適用する。

2. 許容曲げモーメント、許容支点反力及び荷重

2.1 軽量支保ばりの許容曲げモーメント及び許容支点反力は、破壊に対して安全率が2以上となるように定めるものとする。

2.2 軽量支保ばりに作用する荷重は、鉄筋コンクリート重量、仮設材重量及び作業荷重の組み合わせとし、これらによる曲げモーメント及び支点反力が前項の許容曲げモーメント及び許容支点反力を超えないものとする。

【解説】

2.2の軽量支保ばりに作用する荷重は、鉄筋コンクリートの重量、大引き、根太、合板等の仮設材重量及び作業荷重とする。

作業荷重は、コンクリート打設時における作業者、コンクリート運搬器具、工具等の重量等であってコンクリート打設作業に伴う鉛直荷重を総括したものとし、一般には次の値を考慮する。

$A \leq 1 \text{ m}^2$ のとき (A : 軽量支保ばり1基の負担領域 (m^2))

$$W = 350 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$1 \text{ m}^2 < A \leq 5 \text{ m}^2$$

$$W = 400 - 50A \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$5 \text{ m}^2 < A$$

$$W = 150 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

2.3 軽量支保ばりをはり型わくで支持させる場合は、前項の荷重による支点反力が、当該はり型わく及び取付金具等の許容強度を超えない

【解説】

破壊支点反力を求めるための強度試験は、はりの両端部が支持物へ取付けられるように加工されている部分(爪金具等)及びはりのせん断強度を調べるための試験である。したがって試験を行う際、最小使用長さの状態を単純支持された支保ばりに、支点より余り離れていない位置、一般的には200 mm離れた位置に集中荷重を加えて行うものとする。なお荷重点が局部座屈をおこすような場合については、荷重点の接触面積を増して行う。

8. 表示

本基準に適合した製品には、見やすい個所に次の事項を表示するものとする。

製造業者名

製造年 期

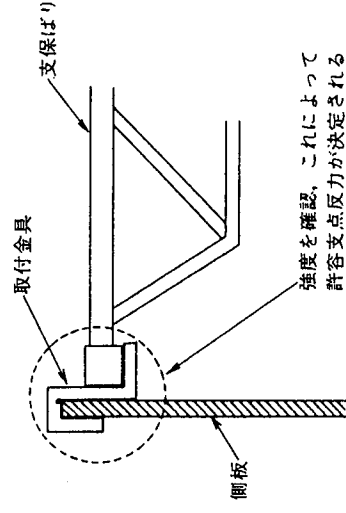
【解説】

製造業者名については、その略称又は登録商標としてもよい趣旨である。又、製造年、期については、1月から6月までを上期とし、7月から12月までを下期とし「上」又は「下」で表示することにより。

ものとする。

【解説】

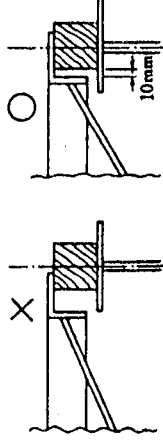
軽量支保ばりをはり型わくで支持させる場合、一般にははり型わく又は取付金具(支保ばりを支持する金具ではり型わくに取付けけるもの)の強度は支保ばりの支点反力に比し弱いことが多いため、あらかじめはり型わくの強度及び取付金具の強度を確かめておき、許容支点反力がこれらの値を超えないように決定すること。



3. 取付

3.1 軽量支保ばりを支持物に取り付ける場合は、滑動又は脱落しないよう固定すること。

3.2 爪金具の支持物へのかかり代は十分とすること。



【解 説】

3.2の趣旨は、はりの両端部が万一滑動するようなことがあっても、これが支持物から容易に脱落しないこと、又十分なかかり代がないと支点反力が低下することがあげられる。

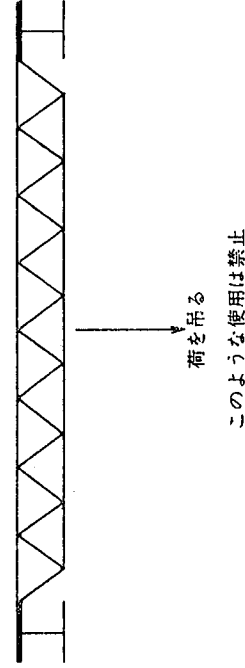
なお、十分なかかり代を取る場合でも、支保ばりが支持物を水平方向に押さないうように右図のように若干の隙間をもたせて取付けることが望しい。

4. 使用上の注意

4.1 軽量支保ばりには、集中荷重を作用させないものとする。

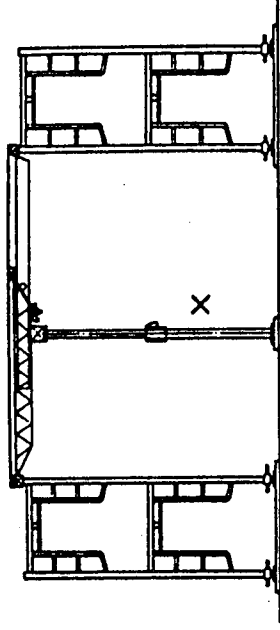
【解 説】

軽量支保ばりは設計において、等分布荷重で使用することを前提としていて、ため、集中荷重が生ずるような使用方法を禁止したものである。なお、集中荷重には、はり上面に積荷する際の荷重のほか、下方に荷を吊り下げるときなども含まれる。



4.2 コンクリート打設時に、局部的にコンクリートを堆積しないものとする。

4.3 軽量支保ばりは、中間の下弦材等を支柱で支えて支えるような方法による補強を行わないものとする。



【解 説】

1. 4.2の趣旨は「コンクリートの堆積」のほか、鉄筋等の荷置き場として一定箇所に集積することとも合わせて禁止するものである。

2. 4.3は支保ばりの横倒れ防止のため、その両端部以外の部分で支えてはならないこととしたものである。

4.4 軽量支保ばりの支持物として、はり型わくの側板を用いる場合、当該側板等は次の各号を満足するものとする。

- (1) はり型わくの側板は、傾倒することのないよう組立てられていること。
- (2) 前号の側板には、いたんだ合板や劣化した合板を使用しないこと。
- (3) はり型わくを支持する支保工は、水平方向に変形し難い構造のものであること。

【解 説】

1. はり型わくの側板に支保ばりを架渡す場合、側板が水平荷重に十分耐えるよう措置されていない場合は、側板等が容易に傾倒するおそれが生ずる。(1)はこのような側板の傾倒防止について、何らかの措置をとるよう規定したものである。

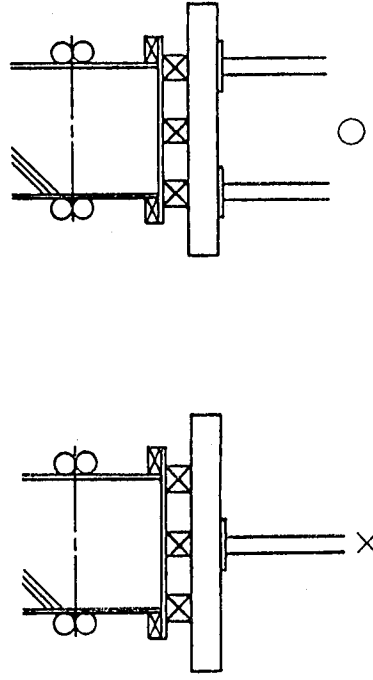
例えば、鉄筋コンクリート造におけるはり型わくの組み立ての場合、3

m以内毎、かつ2個所以上の位置に側板の傾倒防止用の斜材を設ける必要がある。

なお、はり型わくの側板は、同型わく内にコンクリートが打設されることで、安定性が大幅に増大するので、同型わく内が空のときは、軽量支保ばりに大きな荷重をかけない注意が必要である。

2. (2)の支保ばりの支持物となるはり型わくの側板には、大きな鉛直荷重等が作用するため、厚さ12mm以上であって、なるべく新品の合板又はこれに近いものを使用することが望しい。

3. (3)について、梁型わくを支持する支保工にパイプサポートを用いることがあるが、この場合次図のように一本足支柱としてはならない。



首がらみ、根がらみ、及び2 m以内毎の水平つなぎを直角二方向に設けかつ、水平つなぎの移動防止のため、パイプサポート4本に1本の割合で斜材を設ける等の措置が必要である。

もし梁型わくの支保工にわく組を用いる場合は、水平つなぎや筋かいの設け方はずっと簡易なものでよい。

4.5 軽量支保ばりは、著しい変形、損傷、腐食を生じたものを使用しないものとする。

4.6 連結ピン等は、所定のものを使用するものとする。

【解 説】

4.6の連結ピンに関して一般にメーカーサイドでは、その材質、直径等について指定しているので、これが損傷、紛失等ときはそのものを製造したメーカーからあらたに購入することが必要である。

5. 点 検

軽量支保ばり及び支持物は、次の各項目について点検を行うものとする。

- (1) 爪金具の支持物へのかかり代
- (2) 爪金具の支持物への取り付け状態
- (3) 外ばりと内ばりの重ね代
- (4) くさび、ボルト等の締め具合
- (5) 連結ピンのさし込み状態
- (6) 軽量支保ばりを支持している場合のはり型わくの側板の組立状態

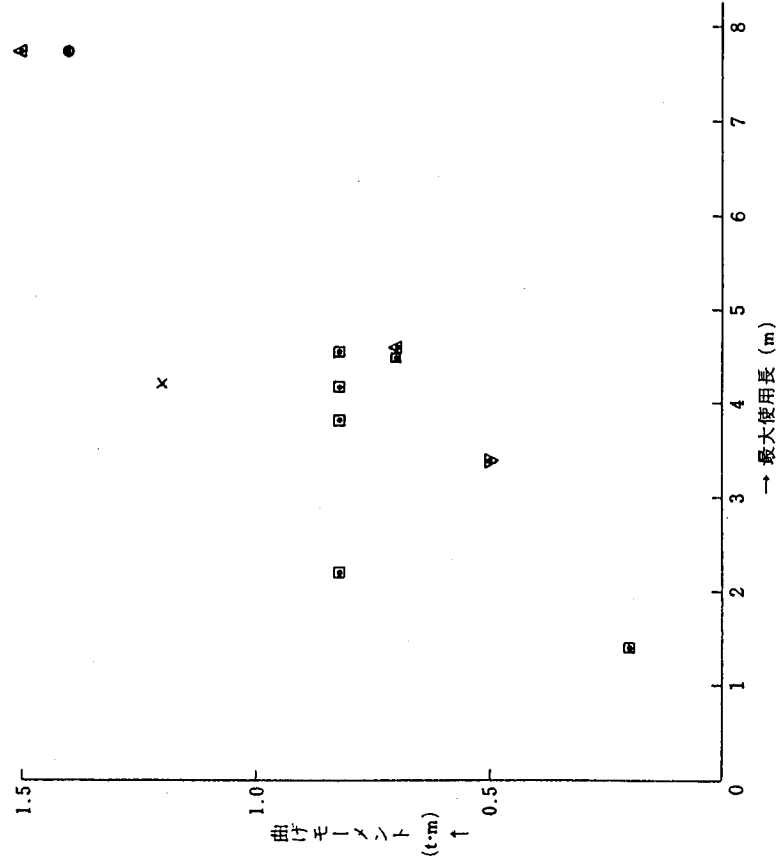
軽量支保ばりの破壊曲げモーメントと破壊支点反力の算定式及び主要メーカーの製品の仕様値との比較

$M=0.022\varnothing^2+0.19\varnothing$(1)
 $R=0.75\varnothing'+1.25$(2)

但し M：破壊曲げモーメント (t・m)
R：破壊支点反力 (t)
ℓ：最大使用長 (m)
ℓ'：最小使用長 (m)

品名	ℓ m	2Maℓ tm	M tm	ℓ' m	2Raℓ t	R t
ビテイ	4.5	1.4	1.30	1.62	2.5	2.47
ベコ	7.7	2.8	2.77	1.87	5.0	2.65
ミヤコ	4.2	2.4	1.19	2.2	3.0	2.90
ニッタン	7.73	3.0	2.78	1.81	5.8	2.61
ニッタン軽量	4.59	1.4	1.34	1.61	3.0	2.48
ホリーショット	1.4	0.4	0.31	0.95	2.0	1.96
ホリ	4.54	1.65	1.32	1.4	3.0	2.30

主要メーカーの軽量支保ばりの最大使用長さと曲げモーメントの関係



軽量支保ばり実情調査のまとめ

アンケート報告：3社
支保ばり架設例：n = 47
スラブ厚さ d (m)
スラブ粗辺の内法長さ ℓ (m)
アンケート報告による d と ℓ の関係は図 1 の通りで、次式により近似的な直線式を作る。
 $\bar{d}=0.149m$
 $\bar{\ell}=3.559m$
 $\sigma_d=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_1^i(d-\bar{d})^2}=0.1885$
 $\sigma_\ell=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_1^i(\ell-\bar{\ell})^2}=5.3415$
 $d-\bar{d}=\frac{\sigma_d}{\sigma_\ell}(\ell-\bar{\ell})$
 $d-0.15=0.0353(\ell-3.56)$
 $d=0.024+0.035\ell$(1)

b=0.4m (支保ばりの仮設ピッチの下限) として許容曲げモーメントを求めると次の通り。
 $\frac{\varnothing^2}{8}(w+\rho d)=\frac{M}{b}$
 $w=0.2t/m^2$: パネル、根太、作業荷重
 $\rho=2.4t/m^3$: 鉄骨コンクリートの密度
 $\frac{\varnothing^2}{8}(0.2+2.4d)=\frac{M}{0.4}$
 $M=\frac{\varnothing^2}{20}\times0.2(1+12d)$

直線式(1)を代入して

$$M = \frac{\ell^2}{100} \{ 1 + 12(0.024 + 0.035\ell) \}$$

$$M = \frac{\ell^2}{100} (1.3 + 0.42\ell) \dots\dots\dots (2)$$

仮りに、 $\ell = 4.5, 6, 7.5$ とすると、 M は次のようになる。

ℓ (m)	M (t・m)
4.5	0.63
6	1.33
7.5	2.42

軽量支保ばりの実情調査資料

(1) A社の施工実績及び計画中のもの

例	スラブ厚 (m)	短辺長さ (m)
A	0.13~0.18	4.50
B	0.15	2.50~2.80
C	0.15	2.80~3.00
D	0.18~0.20	3.50~4.00
E	0.18	3.50
F	0.18	3.50

(2) B社の施工実績

ケース	スラブ厚さ (m)	スラブ短辺の内法長さ (m)	ベコビーム架設ピッチ (m)
1	0.13	3.4	0.9
2	0.12	3.5	1.0
3	0.13	3.6	0.9
4	0.15	3.6	0.8
5	0.12	3.65	0.9
6	0.20	4.6	0.45
7	0.15	6.0	0.5
8	0.15	6.0	0.5

(3) C社の施工実績

用途別	測定した階数床	スラブ厚さ d (m)	スラブ短辺の内法長さ ℓ (m)
研究所	屋根スラブ	0.120	3.400
スーパーストア	3階	0.120	3.750
銀行	4階	0.135	3.850
某会社アパート	2・3階	0.120	3.500
集会所	2・3階	0.150	2.700
レストラン	1階	0.120	3.400
学校	2~4階	0.150	2.400
宗教本部別館	2~5階	0.150	2.400
共同住宅	1~3階	0.120	3.560
医院	3階	0.120	3.400
賃貸マンション	2階	0.150	3.500
マンション	2~4階	0.150	3.800
事務所	5・6階	0.135	2.600
マンション	R F	0.120	2.650
マンション	2階	0.120	3.400
マンション	2階	0.120	2.700
配送センター	2階	0.120	3.500
学校	2階	0.120	3.000
研究所	2階	0.120	2.200
ホテル	2階	0.130	3.300
平均		0.1295	3.150

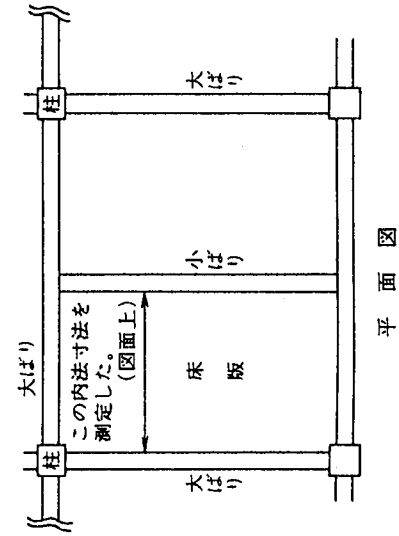
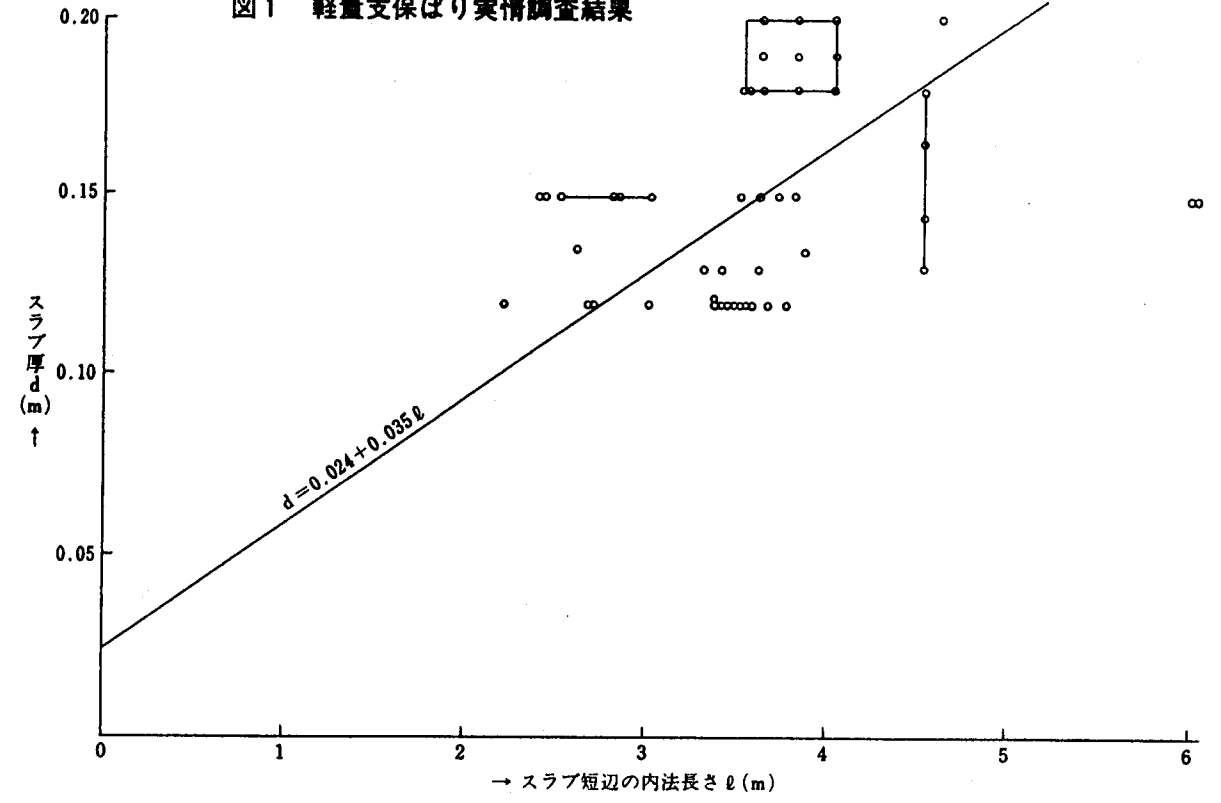


図1 軽量支保ばり実情調査結果



(昭和56年度災害科学に関する委託研究)
軽量支保ばりの構造等の安全基準と解説

昭和57年9月20日 発行
昭和58年2月10日 第2刷

編集・発行者 社団法人 仮設工業会

本部事務局 東京都港区芝5-26-20 建築会館
〒108 ☎03-455-0448
大阪事務所 大阪市都島区片町1-8-1
〒534 ☎06-352-5703
(試験場)
清瀬試験場 東京都清瀬市梅園1-4-6 労働省産業安全研究所内
〒204 ☎0424-93-2884

頒布価格 350円 (送料別)

「安全衛生規則 第242条第11号に対する見解」

ビーム A X 使用に関して

安全衛生規則 第 242 条 第 11 号に対する見解

平成 6 年 6 月 28 日

ホリー株式会社

安全衛生規則 第 242 条 第 11 号

はりで構成するものにあつては、次に定めるところによること。

イ はりの支持物に固定することにより、はりの滑動及び脱落を防止すること。

ロ はりとはりの間につなぎ材を設けることにより、はりの横倒れを防止すること。

当社のビームは、第 242 条の解釈例規 16 より、11 号の「はりで構成するもの」に該当するものである。よつて、当規則の制約を受けることとなる。

11 号イについては、当社のビーム専用の端部金具により滑動及び脱落の要件を満たしている。

11 号ロについては、解釈例規に図示されている「向き合つたはり相互間を連結する部材」の使用を施行方法では唄っていないが、記述されている「はりのたけが低く、かつ、上部の大引き又は、根太がつなぎの代わりをするものと認められる場合」に該当すると解せられる。

その根拠として、当該ビーム A X は、上弦材がハット型で構成されているので上面は平・幅広であり上部の、せき板に対しビーム軸線の直角方向に平面で接するので、ビームの転倒による回転を抑えることができる。

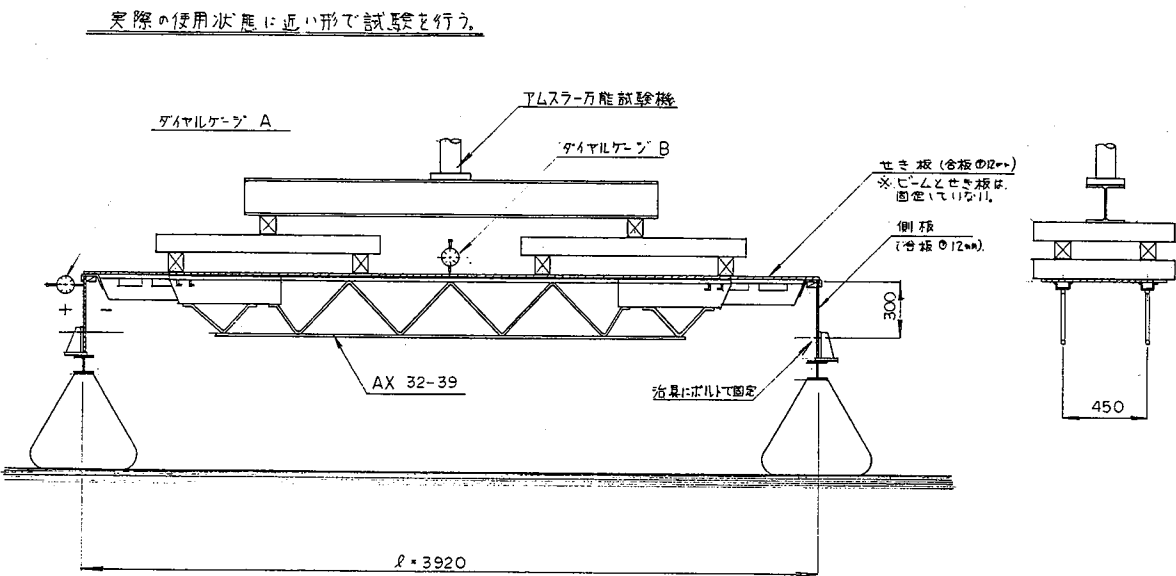
また、上弦材に棧木の取付けができるので、合板を釘等で棧木に固定することでビームも固定されることにより、合板を解釈例規の「つなぎの代わりをするもの」と解することができる。

以上のことにより、ビーム A X は、安全衛生規則第 242 条第 11 号の要件を満たしているものと解する。

「許容端部反力の算出」

(端部反力強度試験)

- 1. 型 式 A X 32－39 型
- 2. 試験方法



3. 試験結果

No	最大荷重 (kg)	試験中止理由
1	5.830	サイドビーム水平材座屈
2	5.750	〃
平均	5.790	〃

- 4. 備 考 No.1、No.2 共側板異常無し。

5. 許容端部反力の算出

・ $P_{max} = 5,790 \text{ kg} \div 2 = 2,895 \text{ kg/本}$ (A X ビーム 1 本当りの両端最大荷重)

・ $P_{max} = 2,895 \text{ kg} \div 2 = 1,447.5 \text{ kg}$ (A X ビーム 端部最大荷重)

・ $P = 1,447.5 \text{ kg} \div 2 = 723 \text{ kg}$ (安全率 = 2 の場合の許容端部反力)

よって、許容端部反力は、 $P = 720 \text{ kg}$ とする。

「側板解体時のコンクリート強度の検討」

A X ビーム使用における、側板を解体した場合の コンクリート強度の検討。

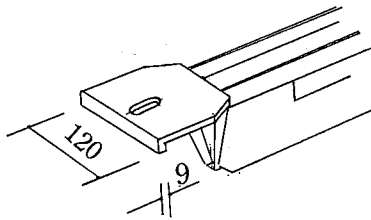
A X ビーム（片側）にかかる荷重 N

$N = 720 \text{ kg}$ とする。

1. A X ビーム端部によるコンクリートの圧縮面積 A_c

$$\begin{aligned} A_c &= 0.9 \times 12 \\ &= 10.9 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

2. 梁コンクリートの外力に対する圧縮強度 σ_c



$$\begin{aligned} \sigma_c &= N / A_c \\ &= 720 / 10.9 \\ &= 66.1 \text{ kg / cm}^2 \end{aligned}$$

3. 存置期間によるコンクリートの圧縮強度

$$\begin{aligned} &50 \text{ kg / cm}^2 \text{ (J A S S 5 より)} \\ \therefore 66.1 + 50 &= 116.1 \text{ kg / cm}^2 \end{aligned}$$

上記よりコンクリートの圧縮強度 116.1 kg / cm^2 以上である。

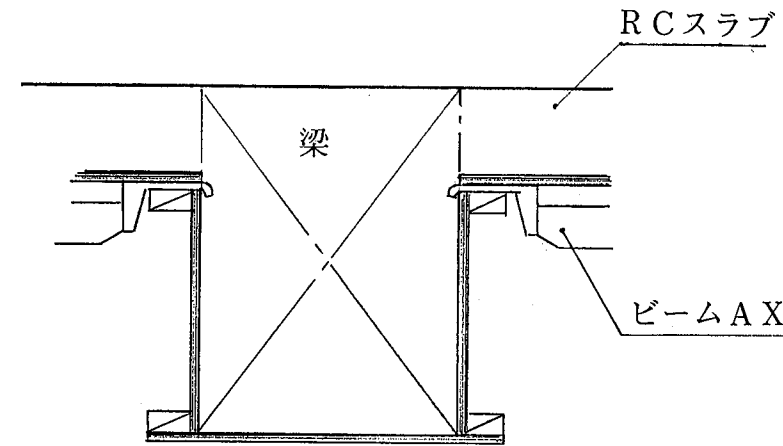
※実際には、梁側のコンクリートの圧縮強度が出ており、かつビームの端部金具の周囲にコンクリートが完全に打たれていて、じゃんか等が無い事が必要となります。

よって梁側板の早期解体について、上記内容を満たされない場合、倒壊あるいは、スラブのひび割れ等の原因となりますので、お止め下さい。

「ビーム A X 使用時の断面欠損について」

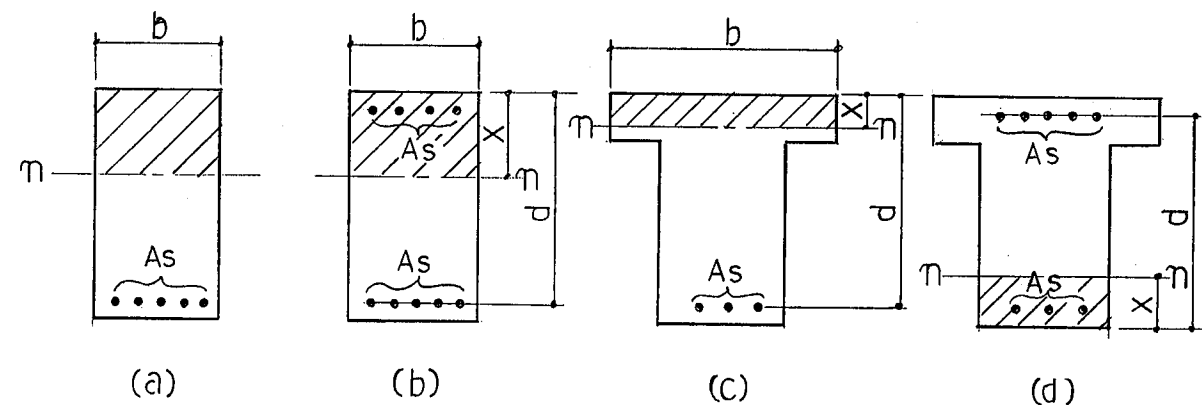
ビーム A X 使用による梁への影響について

1. ビーム A X 梁部の取り合い

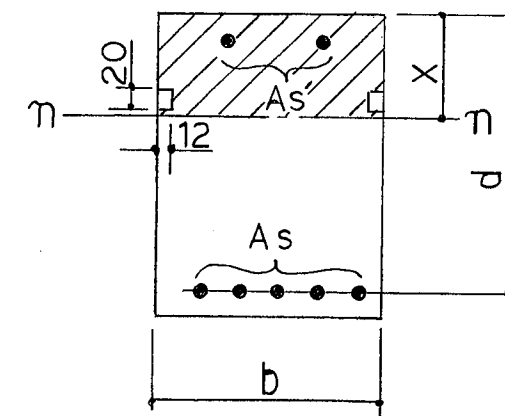


2. 一般的な長方形梁について、ビーム A X による断面欠損の影響を考える。

一般的な梁の圧縮側の形状は、下記のように考えられる。( は圧縮側)



3. 単鉄筋梁



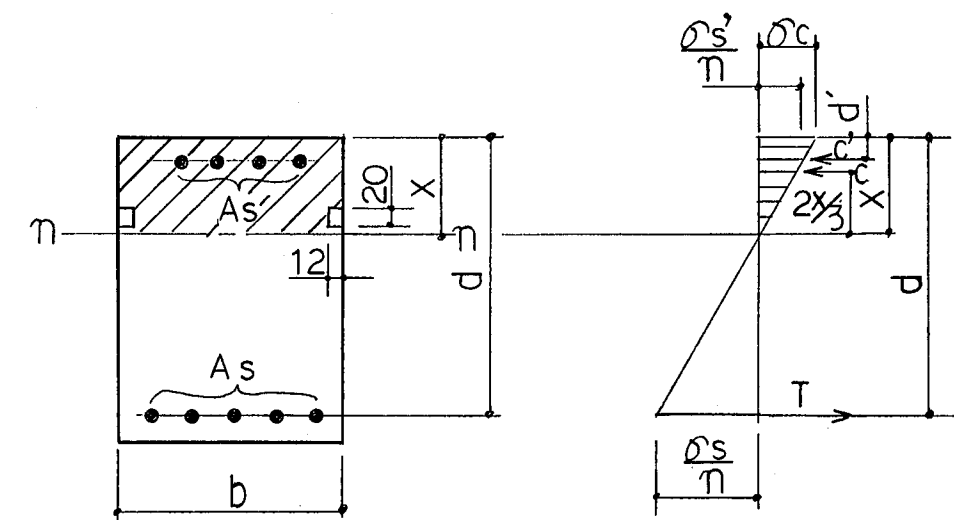
単鉄筋梁でも最低2本は圧縮側に鉄筋を入れなければならないため、欠損部分の断面を $A = 1.2 \times 2 \times 2 = 4.8 \text{ cm}^2$ とすれば、圧縮鉄筋のヤング係数比 ($n = 15$) 倍 $> A$ ならば、特に問題は生じない。

主筋として最小と考えられる D 13 とすると

$$A s' = 2 \text{ D } 13 = 2 \times 1.27 = 2.54$$

$$n \times 2.54 = 15 \times 2.54 = 38.10 \text{ cm}^2 > A = 4.8 \text{ cm}^2 \therefore \text{OK}$$

4. 複鉄筋梁



C : コンクリートの全圧縮応力

C' : 圧縮鉄筋の全圧縮応力 $= \sigma s' A s'$

A s' : 圧縮鉄筋の全断面積

$\sigma s'$: 圧縮鉄筋の全圧縮応力

つりあい条件式より

$$T = C + C' \text{ すなわち } \sigma s A s = \sigma c \frac{b x}{2} + \sigma s' A s'$$

ここで、断面欠損分を圧縮鉄筋で負担させる為の必要圧縮鉄筋量を概算すると

$$\gamma A s' = \frac{\sigma c \times 1.2 \times 2 \times 2}{\sigma s'} = \frac{\sigma c \times 1.2 \times 2 \times 2}{n \sigma c a}$$

引張側のコンクリートは無視する規定であるから、引張側にビーム A X による断面欠損があった場合は、特に問題は生じない。

圧縮側に断面欠損がある場合の影響を考えれば十分である。

T 型梁の場合は、圧縮側の有効断面積が長方形断面より大きいので、単鉄筋梁である (a) と複鉄筋梁である (b) について検討する。

σ c a : コンクリートの許容圧縮応力度
n : コンクリートと鉄筋のヤング係数比= 1 5

$$\gamma A s' = \frac{1.2 \times 2 \times 2}{15} = 0.32 \text{ cm}^2$$

実際の欠損部分は、中立軸に近い部分なので、コンクリートの実圧縮応力度は、σ c a より大変小さい。
従って、γ A s' は、さらに小さな値となるので梁の強度に及ぼす影響は、特に考慮する必要はない。

以上の事より、ビーム A X による欠損部分の影響は、ほとんどないと考えられる。

ホリービーム 断面性能表

機種名	深さ (D cm)	断面積 (A cm ²)	断面係数 (Z cm ³)	断面二次モーメント (I cm ⁴)	許容曲げ応力度 (fb kg/cm ²)	許容曲げモーメント (kg・m)	重量 (kg)
HB 95 型	0 cm	4.48 cm ²	6.3 cm ³	20.80 cm ⁴	1400 kg/cm ²	110 kg・m	8.4 kg
HB 140 型	300 cm	8.87 cm ²	113.80 cm ³	2088.00 cm ⁴	1400 kg/cm ²	825 kg・m	19.0 kg
HB 220 型	300 cm	8.87 cm ²	113.80 cm ³	2088.00 cm ⁴	1400 kg/cm ²	825 kg・m	29.0 kg
HB 415 型	300 cm	8.87 cm ²	113.80 cm ³	2088.00 cm ⁴	1400 kg/cm ²	825 kg・m	36.0 kg
HB 454 型	300 cm	8.87 cm ²	113.80 cm ³	2088.00 cm ⁴	1400 kg/cm ²	825 kg・m	43.0 kg
HB II 120 型	230 cm	4.88 cm ²	47.29 cm ³	715.68 cm ⁴	1600 kg/cm ²	325 kg・m	11.0 kg
HB II 200 型	280 cm	4.29 cm ²	43.30 cm ³	845.91 cm ⁴	1600 kg/cm ²	625 kg・m	15.0 kg
HB II 400 型	280 cm	4.29 cm ²	43.30 cm ³	845.91 cm ⁴	1600 kg/cm ²	625 kg・m	19.9 kg
HB SX 14 型	200 cm	5.84 cm ²	41.82 cm ³	621.87 cm ⁴	1600 kg/cm ²	460 kg・m	14.7 kg
HB SX 22 型	250 cm	5.84 cm ²	53.93 cm ³	945.45 cm ⁴	1600 kg/cm ²	800 kg・m	24.7 kg
HB SX 45 型	250 cm	5.84 cm ²	53.93 cm ³	945.45 cm ⁴	1600 kg/cm ²	800 kg・m	kg
HB SX 48 型	280 cm	5.84 cm ²	58.89 cm ³	1169.35 cm ⁴	1600 kg/cm ²	940 kg・m	29.8 kg
HB FX 950 型	0 cm	4.48 cm ²	6.3 cm ³	20.80 cm ⁴	1600 kg/cm ²	110 kg・m	7.6 kg
HB FX 1400 型	200 cm	5.81 cm ²	42.02 cm ³	623.39 cm ⁴	1600 kg/cm ²	672 kg・m	13.2 kg
HB FX 2200 型	250 cm	5.81 cm ²	52.63 cm ³	944.36 cm ⁴	1600 kg/cm ²	842 kg・m	24.0 kg
HB FX 4800 型	280 cm	5.81 cm ²	59.66 cm ³	1192.52 cm ⁴	1600 kg/cm ²	950 kg・m	29.2 kg
HB AX 11-14 型	163 cm	4.45 cm ²	14.58 cm ³	160.95 cm ⁴	1400 kg/cm ²	200 kg・m	11.3 kg
HB AX 14-18 型	163 cm	4.45 cm ²	14.58 cm ³	160.95 cm ⁴	1400 kg/cm ²	200 kg・m	12.5 kg
HB AX 18-25 型	272 cm	4.65 cm ²	31.16 cm ³	575.86 cm ⁴	1400 kg/cm ²	430 kg・m	19.0 kg
HB AX 25-32 型	323 cm	4.65 cm ²	37.86 cm ³	837.94 cm ⁴	1400 kg/cm ²	530 kg・m	23.0 kg
HB AX 32-39 型	324 cm	4.86 cm ²	43.76 cm ³	931.06 cm ⁴	1400 kg/cm ²	610 kg・m	28.0 kg
HB AX 39-46 型	325 cm	5.33 cm ²	56.71 cm ³	1109.15 cm ⁴	1400 kg/cm ²	650 kg・m	35.0 kg



ホリーエンジニアリング株式会社

社団法人 仮設工業会正会員

本 社

TEL03(3820)6133 FAX03(3820)6117
〒135-0047 東京都江東区富岡2-9-11 京福ビル

仙 台 営 業 所

TEL022(711)8285 FAX022(711)8286
〒980-0801 宮城県仙台市青葉区木町通1-8-15 TMビル7F

東 京 支 店

TEL03(3820)8877 FAX03(5621)7024
〒135-0047 東京都江東区富岡2-9-11 京福ビル6F

名 古 屋 支 店

TEL052(892)8821 FAX052(892)8826
〒468-0047 愛知県名古屋市天白区井の森町232-1 池村ビル4F

金 沢 営 業 所

TEL076(239)4731 FAX076(239)4732
〒920-0211 石川県金沢市湊1-37

大 阪 支 店

TEL06(6201)2003 FAX06(6201)2228
〒541-0045 大阪府大阪市中央区道修町1-2-11 アルテビル道修町

広 島 営 業 所

TEL082(923)5351 FAX082(923)1219
〒731-5141 広島県広島市佐伯区千同3-394-1

四国物流センター

TEL087(826)0657 FAX087(826)0687
〒760-0065 香川県高松市朝日町5-15-1 (四国トラックターミナル内)

九 州 支 店

TEL092(622)7731 FAX092(622)7732
〒813-0034 福岡県福岡市東区多の津2-4-5 東福会館2F

●取扱店

※製品は改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

売価 500円

0010.09.850(K)