

誰でもわかる
建築施工

改訂版

雨宮幸蔵 新井一彦 池永博威 長内軍士 河合弘泰 倉持幸由 著

彰国社

誰でもわかる
建築施工

改訂版

雨宮幸蔵 新井一彦 池永博威 長内軍士 河合弘泰 倉持幸由 著

彰国社

改訂にあたって

本書は大学課程での「建築施工」のテキストとして、大学で建築施工を学ぶ現場経験のない読者が臨場感を持って学べるよう、図解や工事写真をできるだけ多く掲載している。また、各種工事の流れを理解することができるよう、それぞれの工事の冒頭に施工フローを図示するとともに、基本的事項をわかりやすく解説した。さらに、施工用語は一般の言葉とは異なる工事現場用語が多いので、欄外に注記欄を設け、読者になじみの薄い用語や重要語の解説を併記した。その上で、読者が自分で重要事項の理解度を確認できるように、Ⅱ章・Ⅲ章には演習問題を付けている。

建築施工をおおづかみに解説するため、本書は、工事現場における施工および施工管理に主眼をおいて記述している。実務においては、現場作業に先立って施工図や見本品を作製し、工事監理者の承諾を得て進捗するプロセスがあるが、本書ではそこまで踏み込んだ説明については割愛した。各種工事の冒頭に示した施工フローも、工事現場における作業に限定している。

本書は、読者が実務に就かれてからも有用であるよう、施工手順の解説にとどまらず、それが採用されている根拠や規準などの基本的なものを提示している。本書で用いている基準・規準や公的規格の略記は以下の通りである。

ISO：International Organization for Standardization／国際標準化機構規格

JIS：Japanese Industrial Standards／日本工業規格

JAS：Japanese Agricultural Standards／日本農林規格

JASS：Japanese Architectural Standard Specifications／建築工事標準仕様書・同解説（日本建築学会編）

標準仕様書：公共建築工事標準仕様書〔建築工事編〕（国土交通省官庁営繕部監修）

監理指針：建築工事監理指針（国土交通省官庁営繕部監修）

改修監理指針：建築改修工事監理指針（国土交通省官庁営繕部監修）

建築の施工技術は常に改良・改善が加えられ、より安全で効率良く、より安定した精度が出せ、環境負荷を低減させる材料、工法、機械が開発されている。本書は、出版時点での標準技術を中心にまとめているが、次世代の主流になるであろう技術や傾向については、断定的な表現は避けながらもなるべく言及するよう努めた。改訂にあたっては、初版刊行時から改定された基準・規準を反映し、記述や用語解説などをより初学者の理解を助けるよう追補した。Ⅲ章の工事工種別の解説では、欄外注にて、その工事に関連する JASS の巻号を示している。

わかりやすく、親しみやすく、さらに就業時も参照できる「使える大学テキスト」を目指した本書で、建築施工の奥深さと面白さを知っていただきたいと願っている。

目次

改訂にあたって……3	
	第Ⅰ章
	建築工事の概要…7
	建築工事全体の流れ…………… 8

第Ⅱ章 請負契約と施工管理…15

Ⅱ—1	請負契約……………16
Ⅱ—2	施工体制……………22
Ⅱ—3	施工計画……………27
Ⅱ—4	工程管理……………34
Ⅱ—5	品質管理……………41
Ⅱ—6	安全衛生管理……48
Ⅱ—7	環境管理……………53
Ⅱ—8	材料管理……………58
Ⅱ—9	各種届出……………61

第Ⅲ章 工事工種別の施工……65

Ⅲ—1	測量…………… 66
Ⅲ—2	地盤調査…………… 71
Ⅲ—3	仮設工事…………… 80
Ⅲ—4	土工事…………… 96
Ⅲ—5	杭・地業工事……………113
Ⅲ—6	鉄筋工事……………132
Ⅲ—7	型枠工事……………145
Ⅲ—8	コンクリート工事……………157
Ⅲ—9	鉄骨工事……………176
Ⅲ—10	プレキャスト鉄筋コンクリート工事……191
Ⅲ—11	メーソンリー工事……………195
Ⅲ—12	ALCパネル工事 ……199
Ⅲ—13	押出し成形セメント板工事……………203
Ⅲ—14	防水工事……………205
Ⅲ—15	張り石工事……………218
Ⅲ—16	タイル工事……………226
Ⅲ—17	木工事……………235
Ⅲ—18	左官工事……………239
Ⅲ—19	屋根工事……………243
Ⅲ—20	金属工事……………249
Ⅲ—21	カーテンウォール工事……………253
Ⅲ—22	ガラス工事……………261
Ⅲ—23	建具工事……………270
Ⅲ—24	内装工事……………282
Ⅲ—25	塗装工事……………296
Ⅲ—26	設備工事……………305
Ⅲ—27	改修工事……………319
Ⅲ—28	建設工事用機械……………332

巻末資料

民間（旧四会）連合協定工事請負契約約款…347
単位換算表…355
索引…357

演習問題

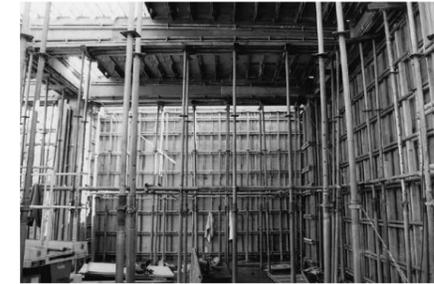
次の記述のうち、正しいものには○、不適当なものには×をつけよ。

- ① 鉄筋種別の数値は、鋼材の降伏点または0.2%耐力を意味している。
- ② 鉄筋の識別に関して、圧延マークの突起が1つのはSD 340である。
- ③ 梁筋の鉄筋スペーサーを1.0mピッチで入れた。
- ④ SD 345の鉄筋用で径が25mmのものを180°に折曲げ加工するとき、曲げ内法直径を4dとした。
- ⑤ 鉄筋加工作業において、あばら筋を±15mmの誤差以内で製作した。
- ⑥ ごく薄い赤錆を発生している鉄筋をそのまま組立に使用した。
- ⑦ 鉄筋のあき寸法を、コンクリートの粗骨材最大寸法の1.5倍、鉄筋径の1.25倍、25mmの数値のうちで最も大きい数値とした。
- ⑧ コンクリート強度24N/mm²でSD 345の鉄筋を使用したときの重ね継手長さは、フックなしの場合は40dでよい。
- ⑨ 重ね継手で鉄筋径が異なる場合は、太いほうの径に従う。
- ⑩ スパイラル筋の端部定着は、1.5巻の添え巻きとする。
- ⑪ 梁筋を柱に定着させるのに直線で定着できなかったので、直線部で20dを確保し、その先を下に折り曲げて規定の定着長さを確保した。
- ⑫ 柱筋の継手位置を柱の脚部に設けた。
- ⑬ 梁の下端筋の継手を梁中央部に設けた。
- ⑭ 長期供用の建物において、外部に面する柱筋のかぶり厚さを50mmとした。
- ⑮ D29筋のガス圧接作業を圧接技量3種の有資格者に施工させた。
- ⑯ 鉄筋のガス圧接作業で、SD 295AとSD 390とを圧接した。
- ⑰ 鉄筋のガス圧接作業で、D25とD32とを圧接した。
- ⑱ 鉄筋圧接時の膨らみが1.4d以上あったので、合格とした。
- ⑲ 鉄筋圧接時の膨らみの長さが1.1dに満たなかったため、再加熱し補正した。
- ⑳ 鉄筋圧接部の非破壊検査として超音波深傷検査を行い、不良が1カ所あったが、そのロットを合格とした。

- 解答
- ① ○
 - ② ×
 - ③ ○
 - ④ ○
 - ⑤ ×
 - ⑥ ○
 - ⑦ ×
 - ⑧ ○
 - ⑨ ×
 - ⑩ ○
 - ⑪ ○
 - ⑫ ×
 - ⑬ ×
 - ⑭ ×
 - ⑮ ×
 - ⑯ ×
 - ⑰ ×
 - ⑱ ×
 - ⑲ ×
 - ⑳ ×
- ① 圧延マークの突起が1つのはSD 345である。
- ② 許容される誤差は±5mm以内である。
- ③ コンクリートの粗骨材最大寸法の1.25倍、鉄筋径の1.5倍が正しい。
- ④ 重ね継手で鉄筋径が異なる場合は、細いほうの径に従う。
- ⑤ 柱脚部には柱筋の継手を設けてはならない。
- ⑥ 梁中央部に梁の下端筋の継手を設けてはならない。
- ⑦ 梁の下端筋の継手を梁中央部に設けた。
- ⑧ 長期供用の建物において、外部に面する柱筋のかぶり厚さを50mmとした。
- ⑨ 鉄筋のガス圧接作業で、SD 295AとSD 390とを圧接した。
- ⑩ 鉄筋のガス圧接作業で、D25とD32とを圧接した。
- ⑪ 鉄筋圧接時の膨らみが1.4d以上あったので、合格とした。
- ⑫ 鉄筋圧接時の膨らみの長さが1.1dに満たなかったため、再加熱し補正した。
- ⑬ 鉄筋圧接部の非破壊検査として超音波深傷検査を行い、不良が1カ所あったが、そのロットを合格とした。

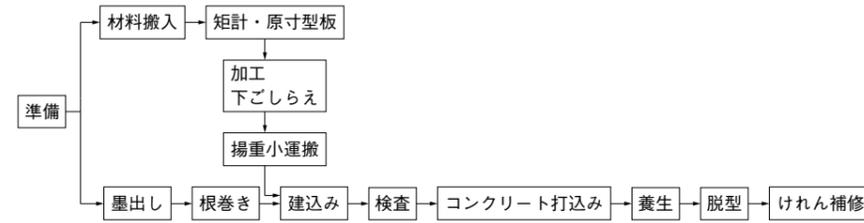
Ⅲ-7 型枠工事

型枠工事は、コンクリートの特徴の1つである自由な造形を実現するため、また、所要の強度を有し、高い耐久性のあるコンクリートとするために重要な工事である。型枠自体は仮設的に用いられるものであるが、型枠の組立精度そのものが、建築される建物の品質や仕上りに大きく影響する。そのため、コンクリート打込み時における変形に対しても十分耐えられるよう、型枠に用いる材料を適切に選定し、使用する必要がある。



写真Ⅲ-7.1 型枠組立の施工状況

型枠工事的一般的な作業フローは、図Ⅲ-7.1に示すように、①加工・下ごしらえ、②組立（建込み）、③コンクリート打込み・養生、④解体（脱型）の順で行われる。工事現場では、型枠工事と鉄筋工事がそれぞれの作業の進捗に合わせ、交互に作業を行う。さらに設備工事が絡む作業もあるので、それぞれの作業がスムーズに進められるよう、互いに調整を行い、連携を取り合って作業を行う必要がある。写真Ⅲ-7.1に、型枠組立の施工状況を示す。



図Ⅲ-7.1 型枠工事の一般的な作業フロー

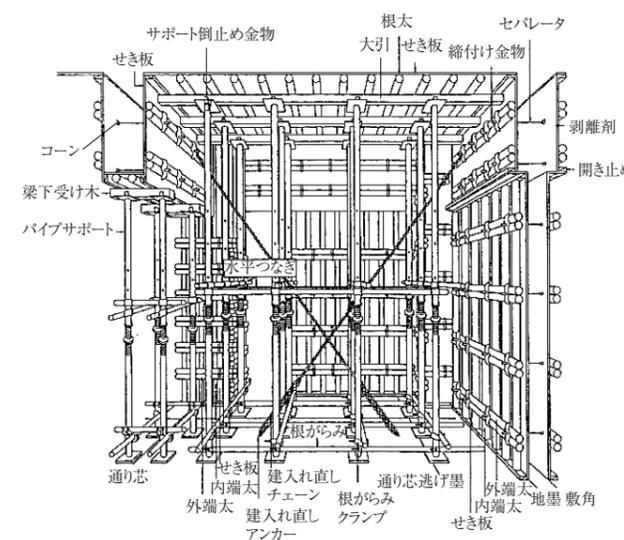
1. 型枠工事の施工計画

型枠工事の着手に先立ち、工事の特記および設計図に示された部材の位置精度、寸法精度、部材仕上がり面の勾配および表面の仕上り状態に関する要求事項を確認する。その要求性能を確保する方法と管理方法、確認方法を定め、型枠工事に用いる材料、工法、施工法等を示した施工計画書および品質管理計画書を作成し、工事監理者の承諾を得る。

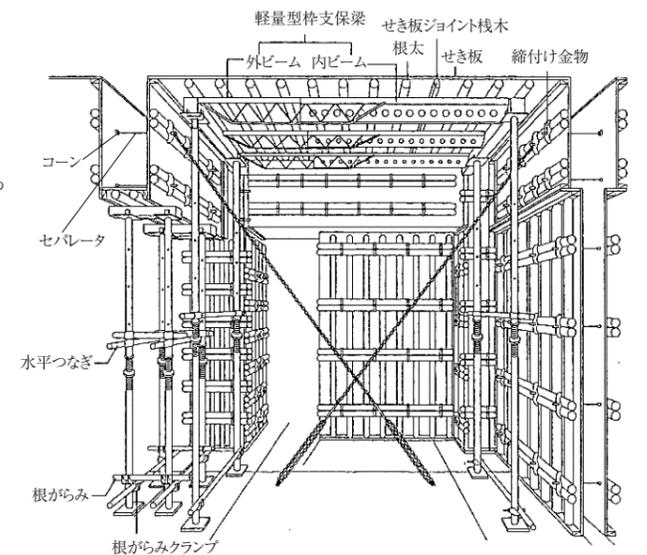
2. 型枠組立方法と使用材料

鉄筋コンクリート工事における、一般的な型枠組立工法の例と使用材料を図Ⅲ-7.2に、床型枠に支保工を用いない無支保工型枠工法の例と使用材料を図Ⅲ-7.3に示す。

- 型枠工事に使用される主な材料には次のようなものがある。
- ① 所定の形状にコンクリートを打ち込むためのせき板



図Ⅲ-7.2 一般的な型枠工法の例**



図Ⅲ-7.3 無支保工型枠工法の例**

JASS 5 鉄筋コンクリート工事：日本建築学会による建築工事標準仕様書の「鉄筋コンクリート」に関連する巻。

フォームタイ：
せき板と支保工を緊結し、型枠を寸法通りに組み立て、コンクリート打込み時に作用する荷重に耐えるための金物。締付け金物ともいう。

セパレータ：
せき板を所定の間隔に保つために用いる、主として鋼製の部品。

- ② 所定の位置に型枠を保持するための支保工（パイプサポート）
- ③ コンクリートを打ち込んだ型枠の変形防止を図る緊結金物（フォームタイ）
- ④ せき板同士を所定の間隔に保持するセパレータ
- ⑤ 組み上がった型枠の組立精度を修正するチェーン等

表Ⅲ-7.1 に型枠関連材料をまとめて示す。

(1) せき板

せき板については合板が最もよく使用されており、日本農林規格（JAS）によって表Ⅲ-7.2 のような規格が定められている。写真Ⅲ-7.2 のように、意匠的にコンクリートの表面に板目を転写したい場合には、板類が使用されることもある。

後述する型枠転用を目的として、木質材料よりも耐久性が高い金属製型枠の使用も増えてきた。図Ⅲ-7.4 に金属製型枠の例を示す。また、型枠工事の省力化を図るため、後日型枠を解体する工程がいない打込み型枠がある。鋼製のデッキプレート、コンクリート製のハーフプレキャストコンクリートパネル等がこれであり、表Ⅲ-7.3 にデッキプレートの例を、図Ⅲ-7.5 にハーフプレキャストコンクリートパネルの例を示す。

(2) 支保工

せき板を固定し、コンクリートが硬化するまで構造物としての架構を保持させるための材料を支保工という。せき板に添わせて変形を防止するためのパイプ類（端太材：ばた材という）、床スラブの型枠の支柱などのことである。支柱として最も一般的に使用されるパイプサポートを図Ⅲ-7.6 に示す。

なお、支柱の林立を避けるため、床スラブの型枠を仮設梁で支える工法もある。その仮設梁の例を図Ⅲ-7.7（p148）に示す。

表Ⅲ-7.1 型枠工事に使用される材料

型枠材料の種類	材料の特徴、規格等	
せき板	合板	せき板として、最も一般的に使用される。材料は南洋材である。規格として日本農林規格（JAS）「コンクリート型枠用合板」がある。板面の品質および寸法の規格は表Ⅲ-7.2 に示す。一般用と打放し用があり、一般用は「コンクリート型枠用合板」の板面の品質がB（表面）・C（裏面）の使用が主流である。打放し用には、合板表面を塗装したものやオーバーレイと呼ばれる表面処理したものがある。合板板面の品質は、主にA-A、A-B、A-C、A-Dの4種類が活用される。
	板類	主に、打放しコンクリート用型枠として杉や松等の針葉樹の板類がせき板に使用される。せき板の板目をコンクリート表面に転写する目的で使用されることもある（写真Ⅲ-7.2）。
	金属製型枠	金属製型枠には、鋼製（金属製パネル：JIS A 8652、メタルフォームとも呼ばれる）、アルミニウム合金製、メタルラスがある。建築工事では、軽量化のため柱型枠にアルミニウム合金製が使われることが多い（図Ⅲ-7.4）。メタルラスは、地中梁等の仕上げを施さない部位で、省力化のために使われることがある。
	プラスチック類	廃プラスチックをリサイクルし、せき板用に加工したもの。軽量であり、せき板組立後も作業スペースが明るいという特徴を持つ。
	床型枠用鋼製デッキプレート類	鋼製で床の打込み型枠として、主に省力化、安全性の向上を目的として、鉄骨構造に使用される。形状は凹凸状、フラットな面を持つもの等がある（表Ⅲ-7.3）。
	ハーフプレキャストコンクリート類	ハーフプレキャストコンクリートパネルと呼ばれるもので、構成部材の厚さの一部を工場でコンクリートを所定の形状に製作し、型枠として使用する。柱、梁、壁、床の各部位に使用される（図Ⅲ-7.5）。
支保工	パイプサポート	支柱として最も一般的に使用される。種類には外ねじ式と内ねじ式がある（図Ⅲ-7.6）。パイプサポートは、労働安全衛生規則の構造規格に定める規格に適合しているものを用いる。
	丸パイプ	せき板の変形防止を図る目的で、せき板の側面に使用される鋼製の端太材である。肉厚2.3mmもしくは2.4mmで、外径48.6mmの鋼製で円形のパイプである。JIS G 3444（一般構造用炭素鋼鋼管）の規格に適合しているものを用いる。
	角パイプ	丸パイプと同様に、端太材として用いる。パイプの寸法は、肉厚2.3mm、太さが60×60mm角もしくは50×50mm角の鋼製である。JIS G 3466（一般構造用角形鋼管）の規格に適合しているものを用いる。
	単管支柱	仮設工業会が定めた「仮設機材認定規準」に適合しているものを用いる。
	枠組支保工	
	鋼柱	梁のスパン間隔が長い場合や階高の高い床の支柱として使用される、三角形や四角形の鋼製の仮設柱をいう。最大許容支持力は、15t級である。鋼柱の高さが4.0mを超える場合は、高さ4.0m以内に水平つなぎをX、Y2方向に設ける。
鋼製仮設梁	支保工を用いずに床型枠を支えるために用いられる、鋼製で仮設の梁材のことをいう。種類・サイズは豊富である（図Ⅲ-7.7）。	
締付け金物	フォームタイ	せき板の変形を防止するために使用される金物のことで、鋼製の丸棒の端部におねじ、めねじが施してある（図Ⅲ-7.8）。
	コラムクランプ	主に、独立柱の型枠締付けに用いる。四方に水平材を回し、ピン（くさび）により締め付ける（図Ⅲ-7.9）。コラムとは柱のこと。
せき板間隔保持部品	セパレータ	せき板の間隔を保持するために用いる鋼製の部品で、両端部におねじが施してあるもの。丸セパとも呼ばれる。一般用と打放し用がある。一般用は、せき板のコンクリート打込み両側に六角形でつば状の金物が付いており、そのつばでせき板を受ける。打放し用は別図に示す打放し用コーンが使用される（表Ⅲ-7.4、図Ⅲ-7.10）。
	打放し用コーン	打放しコンクリートの場合に、せき板内部のセパレータの端部に設置されるコーン状の部品で、プラスチック製が多く用いられる。Pコンとも呼ばれる。所定の存置期間を経てせき板を外した後、コンクリート表面に丸い穴状のものが現れる。そのため、Pコンの位置、間隔等の配置は意匠に大きく影響し、必ず工事監理者の承諾を得る必要がある（図Ⅲ-7.11）。
建入れ修正用部品	チェーン・ターンバックル	型枠を組み上げた後、鉛直性や水平性の検査を行い、必要に応じて型枠の建入れを修正する時に用いられる（図Ⅲ-7.12）。
その他	剥離剤	せき板に付着するコンクリートペーストや合板のささくれ等の防止を図り、せき板の剥離後の清掃を容易にすることを目的に、せき板表面に噴霧もしくは塗布する材料のこと。コンクリートの品質やタイル張り、塗装等仕上げ材の付着に有害な影響を及ぼさないものを使用する。

表Ⅲ-7.2 コンクリート型枠用合板の品質・寸法（JAS）

板面の品質

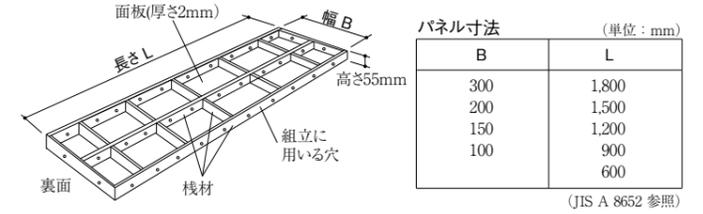
記号	表面	裏面
A-A	a	a
A-B	a	b
A-C	a	c
A-D	a	d
B-B	b	b
B-C	b	c
B-D	b	d
C-C	c	c
C-D	c	d

合板の寸法（単位：mm）

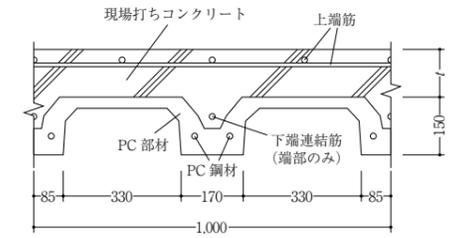
幅	長さ	厚さ
500	2,000	120, 150, 180, 210, 240
600	1,800	
600	2,400	
900	1,800	
1,000	2,000	
1,200	2,400	



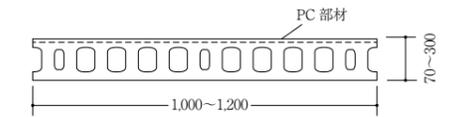
写真Ⅲ-7.2 板目が転写された打放しコンクリートの表面



図Ⅲ-7.4 金属製型枠（メタルフォーム）



チャンネル型のPC板（断面）（単位：mm）

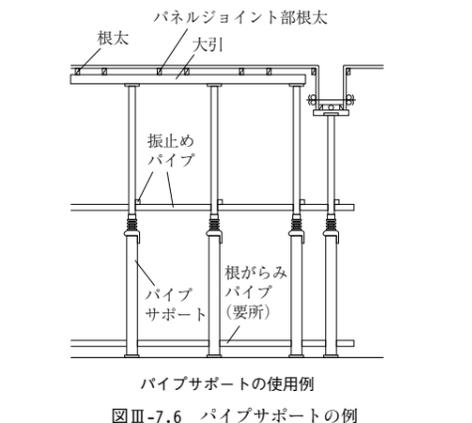
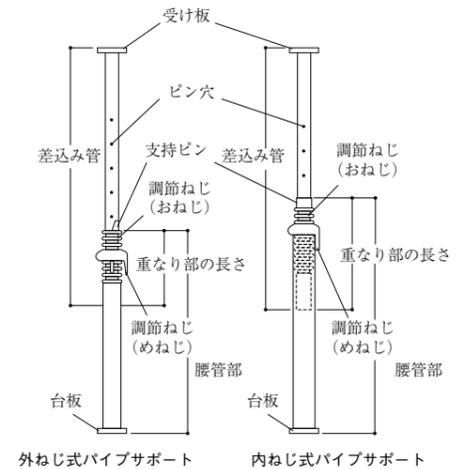
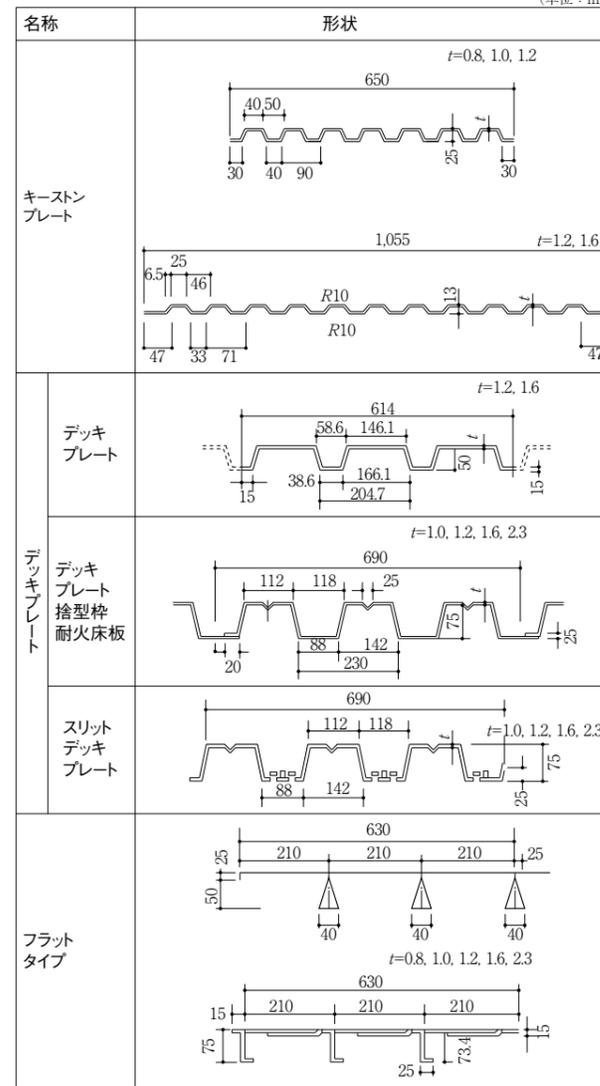


中空ハーフPC板（断面）（単位：mm）

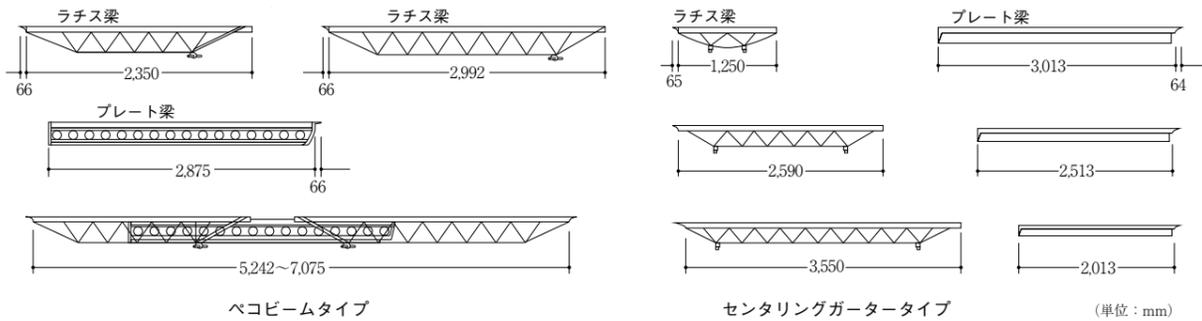
図Ⅲ-7.5 ハーフプレキャストコンクリートの例（JIS A 6511）

表Ⅲ-7.3 デッキプレートの例

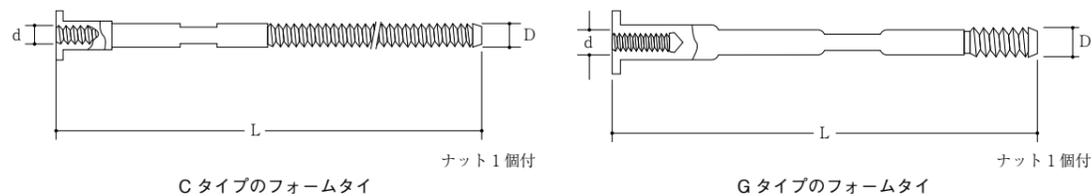
（JIS G 3352）
（単位：mm）



パイプサポートの使用例
図Ⅲ-7.6 パイプサポートの例



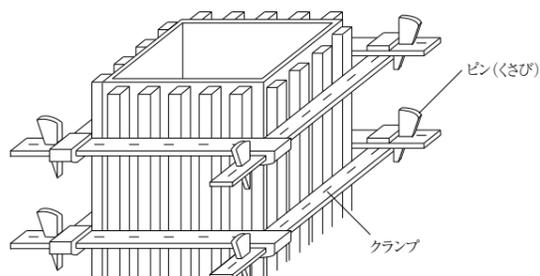
図Ⅲ-7.7 鋼製仮設梁の例



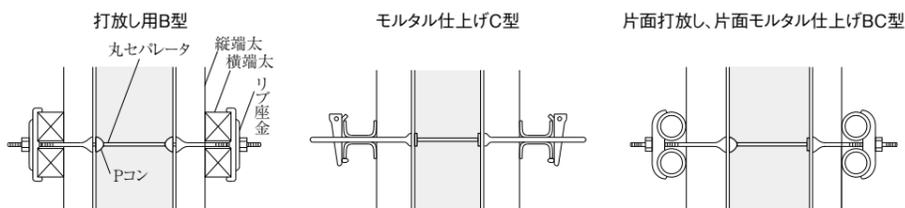
図Ⅲ-7.8 フォームタイの種類 (監理指針)

表Ⅲ-7.4 セパレータの種類 (監理指針)

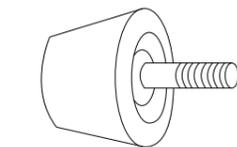
品名	寸法図	ねじ径
丸セバB型	壁厚 両面打放し用	$W \frac{5}{16}$ $W \frac{3}{8}$
丸セバC型	壁厚 両面仕上げ用	$W \frac{5}{16}$ $W \frac{3}{8}$
丸セバBC型	壁厚 片面打放し、片面仕上げ用	$W \frac{5}{16}$ $W \frac{3}{8}$



図Ⅲ-7.9 コラムクランプ



図Ⅲ-7.10 セパレータの取付け例



図Ⅲ-7.11 打放し用コーンの例 (Pコン)

(3) 締付け金物 (フォームタイ)

せき板と端太材をつなぎ、締め付けて緊結する金物類である。最も一般的なフォームタイを図Ⅲ-7.8に示す。独立柱の型枠専用の締付け金物としてコラムクランプがある (図Ⅲ-7.9)。

(4) せき板間隔保持部材 (セパレータ)

せき板の間隔はすなわちコンクリートの厚さであるから、この間隔の管理は重要である。せき板の間隔を保持するためのセパレータは両端にねじ山が切っており、せき板の間隔管理がしやすいようになっている。表Ⅲ-7.4にセパレータの形状を、図Ⅲ-7.10に取付け例を示す。

セパレータ自体は仕上げが打放しやモルタルであるかにかかわらず、コンクリート内部に残置される。打放しコンクリートの場合、セパレータの両端部に取り付けられたプラスチック製のコーン (一般に、Pコンと呼ばれる。図Ⅲ-7.11) は、型枠を脱型した後に取り外す。取り外した後のコンクリート表面には凹部のへこみができ、セパレータの鋼製のねじ部が露出状態となり、そのまま放置すると雨水等でさびが発生する。このねじ部の発錆の防止とへこみ面からの漏水を防ぐために、凹部には樹脂モルタル等を充填する等の処置を講ずる。

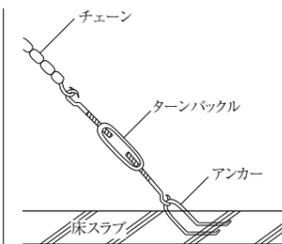
(5) その他の材料

型枠が組み上がったからコンクリート打込みまで、型枠の組立精度を保持しなければならない。

水平精度、鉛直精度を検査して変形が見られるようであれば、建入れ直し作業を行う。型枠にチェーンを張り、ターンバックルでチェーンの張力を調整しながら型枠の建入れを修正する。チェーンの使用例を図Ⅲ-7.12に示す。

3. 型枠の設計

型枠にはコンクリート打込み時に、鉛直荷重をはじめ水平荷重やコンクリートの側圧が加わるため、それらの荷重に対し、型枠の変形を許容値内に納めるよう設計する必要がある。型枠設計用の荷重として JASS 5 では、型枠に加わる鉛直荷重の種類を表Ⅲ-7.5、型枠設計用コンクリートの側圧を表Ⅲ-7.6のように示している。



図Ⅲ-7.12 チェーンの使用例 (建入れ修正)

表Ⅲ-7.5 型枠に加わる鉛直荷重の種類 (JASS 5)

荷重の種類	荷重の値	備考		
固定荷重	普通コンクリート	$24\text{kN/m} \times d$ ($2.4\text{t/m} \times d$)	d: 部材厚さ (m)	
	軽量コンクリート	軽量1種		$20\text{kN/m} \times d$ ($2.0\text{t/m} \times d$)
		軽量2種		$18\text{kN/m} \times d$ ($1.8\text{t/m} \times d$)
	型枠荷重 (自重)	$0.4\text{kN/m} \times d$ (40kgf/m)	—	
積載荷重	通常のポンプ工法	$1.5\text{kN/m} \times d$ (150kgf/m)	作業荷重+衝撃荷重	
	特殊な打込み工法	$1.5\text{kN/m} \times d$ 以上 (40kgf/m 以上)	実情による	

表Ⅲ-7.6 型枠設計用コンクリートの側圧 (JASS 5)

打込み速度 (m/h)	10以下の場合		10を越え20以下の場合		20を越える場合
部位	打込み高さ(H)				
柱	1.5以下	1.5を越え4.0以下	2.0以下	2.0を越え4.0以下	4.0以下
		$1.5W_o + 0.6W_o \times (H-1.5)$		$2.0W_o + 0.8W_o \times (H-2.0)$	
壁	$W_o H$	$1.5W_o + 0.2W_o \times (H-1.5)$	$W_o H$	$2.0W_o + 0.4W_o \times (H-2.0)$	$W_o H$
		$1.5W_o + 0.6W_o \times (H-1.5)$		$2.0W_o + 0.8W_o \times (H-2.0)$	

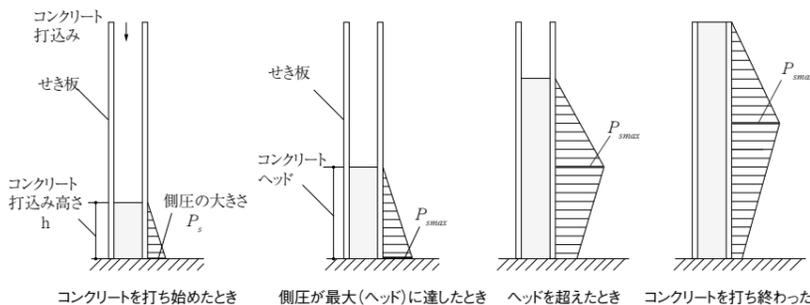
H: フレッシュコンクリートのヘッド(m)。側圧を求める位置から上のコンクリートの打込み高さ。
 W_o : フレッシュコンクリートの単位容積質量 (t/m³)に、重力加速度を乗じたもの (kN/m³)。

型枠が受ける側圧は、コンクリートの質や打込み速度の影響を受け、次に示す傾向がある。

- ① コンクリートの打込み速度が速いほど、側圧は大きくなる。
- ② フレッシュコンクリートのヘッドが大きくなるほど、側圧は大きくなる。
- ③ フレッシュコンクリートの単位容積質量が大きいほど、側圧は大きくなる。
- ④ 壁部材よりも柱部材のほうが側圧は大きくなる。

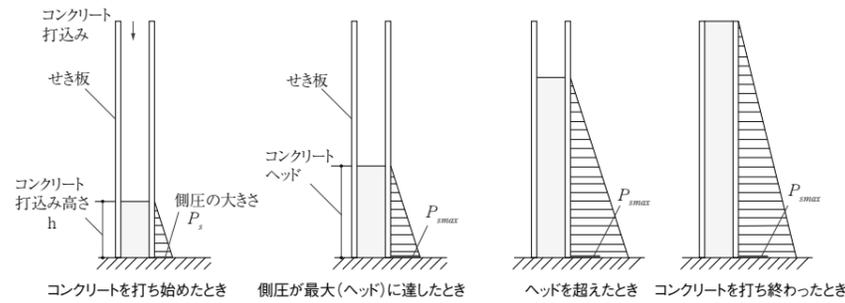
コンクリートを柱あるいは壁型枠に打ち込んだ場合の側圧の状態を、図Ⅲ-7.13 (p149~150) に2例示す。

コンクリートの打ち始めから側圧は次第に上昇し、最大の側圧を示した状態における打込み高さをコンクリートヘッドと呼ぶ。硬練りコンクリートを打ち込んだ状態が図Ⅲ-7.13-1である。コンクリートヘッドを超えてさらにコンクリートを打ち込んでいくと、最大側圧も次第に上部へとほぼ平行に移動する。しかし、コンクリートの打込みにコンクリートポンプを使用することが一般的となった今日では、軟練りのコンクリートが使用されるケースが多く、軟練りのコンクリートを急速に打ち込むと打込み速度が増し、コンクリートがまだ軟らかいうちに連続的に打ち込まれることとなる。この場合の側圧の状態は図Ⅲ-7.13-2 (p150) に示すようになり、最下部の側圧が過大となる。



図Ⅲ-7.13-1 硬練りのコンクリートをゆっくりと打ち込む場合の側圧*

コンクリートヘッド: コンクリートの打始めから側圧は次第に上昇していき、最大の側圧を示した状態の打込み高さをいう。



図Ⅲ-7.13-2 軟練りのコンクリートを急速に打ち込む場合の側圧*

4. 型枠の組立

1) 事前準備

型枠の組立に当たり、事前に次に示す準備を行う。

(1) コンクリート躯体図の作成

コンクリートのでき上がり寸法や位置は型枠工事で決定されてしまうため、窓や出入口等の開口部の位置と寸法、インサートの配置位置、設備部品用の貫通孔の大きさと位置、電気・通信用のボックスの位置等を事前に調査し、寸法の取合いで不都合のある場合は調整し、コンクリート躯体図に落とし込む。型枠の加工は、このコンクリート躯体図を基に行われる。

(2) 型枠計画図の作成

型枠計画図として、せき板の割付け図、支保工の組立図、構造図等を作成する。特に打放しコンクリートとなる部位については、せき板の割付けの他、プラスチックコーンの配置や位置について記載した型枠計画図を作成し、工事監理者の承諾を得る。

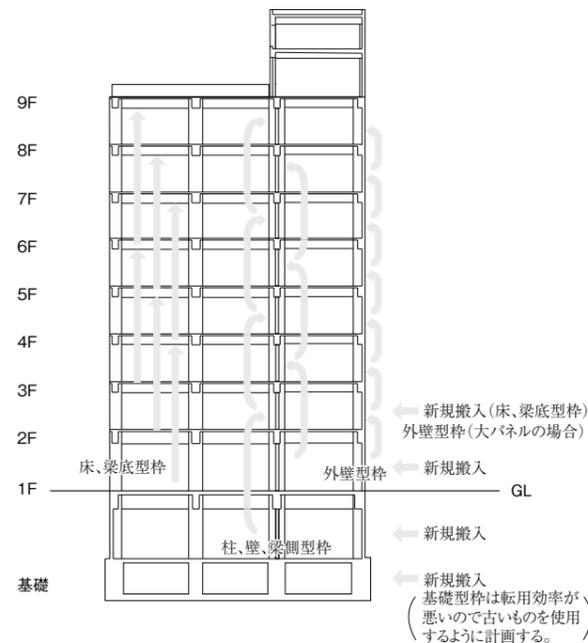
(3) 型枠の転用計画

型枠の転用計画とは、工事に使用される型枠材料の使用量が可能な限り少なくなるように、反復して使用する計画のことである。

計画に当たっては、次の項目について検討を行う。

- ① 躯体工事の施工期間、② 型枠の存置期間、③ 型枠材料の耐用限界、④ 損耗率等

これらを勘案した上で適切な型枠材料の準備量を算出し、円滑に転用できるように計画する。転用計画図の例を図Ⅲ-7.14に示す。



図Ⅲ-7.14 型枠の転用計画図の例

2) 下ごしらえ・搬送

工事に使用するせき板は、近年では、型枠工事会社の工場において加工されることが一般的となっている。工場では、型枠計画図に基づき、所要の寸法に切断し、栈木を固定した枠組パネルを製作する。製作された枠組パネルは、組立記号を付けて工事現場が必要とする時期に必要な量を工場より、変形や損傷が生じないように搬送される。写真Ⅲ-7.3に枠組パネルの運搬状況を示す。写真Ⅲ-7.4は工事現場に搬送された枠組パネルの保管状況の例である。



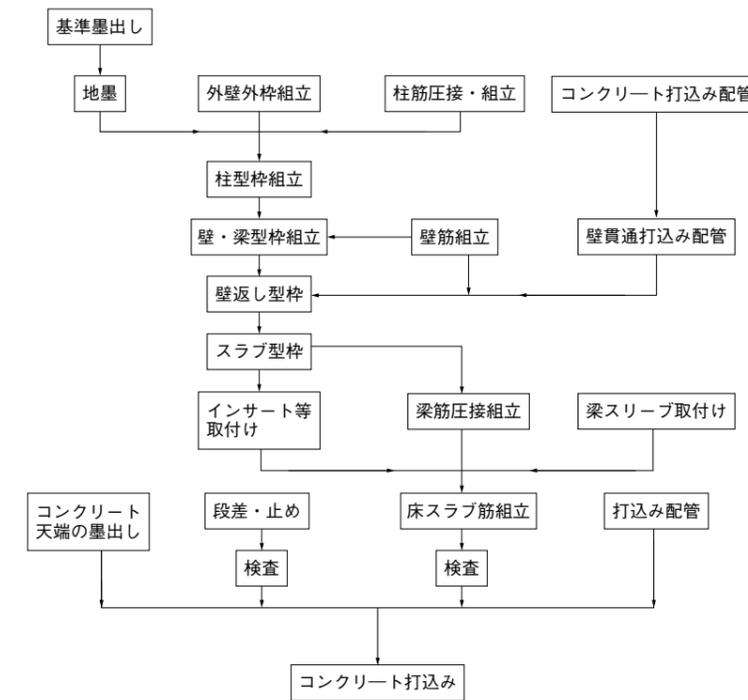
写真Ⅲ-7.3 枠組パネルの運搬状況



写真Ⅲ-7.4 工事現場に搬送された枠組パネルの保管状況の例

3) 型枠の組立

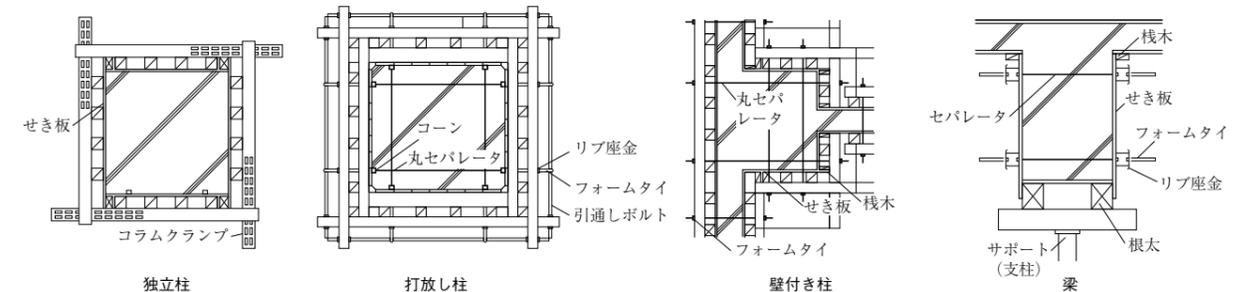
鉄筋コンクリート造における一般的な型枠の組立フローを図Ⅲ-7.15に示す。



図Ⅲ-7.15 一般的な型枠の組立フロー（鉄筋コンクリート造の場合）

(1) 柱・梁の型枠組立

図Ⅲ-7.16に、柱・梁の型枠組立の例を示す。写真Ⅲ-7.5 (p152)は鋼製仮設梁を使用した型枠組



図Ⅲ-7.16 柱・梁の型枠組立の例（監理指針）

立の状況である。柱型枠や壁型枠の脚部には、型枠内に落下したごみ等を取り出す清掃口を設ける。

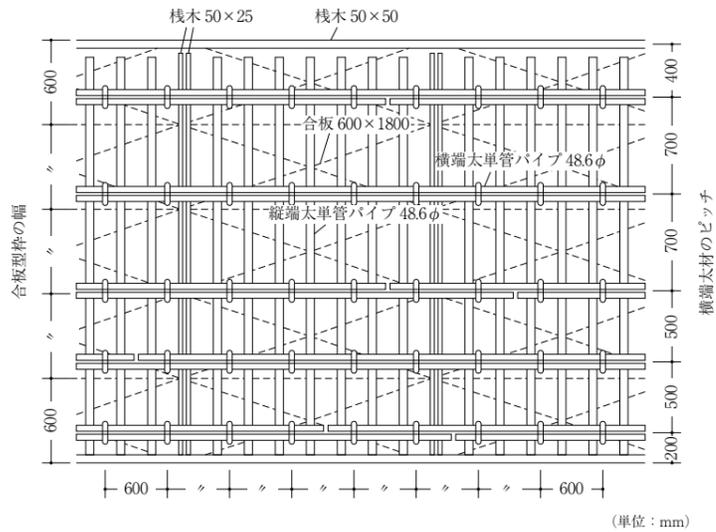


写真Ⅲ-7.5 鋼製仮設梁の使用状況

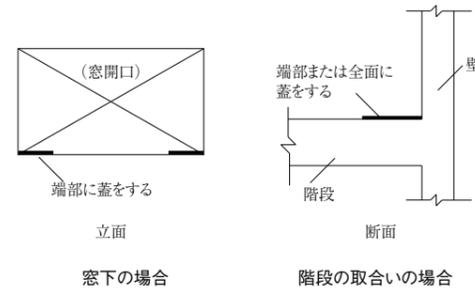
(2) 壁型枠の組立

図Ⅲ-7.17 に、壁型枠の組立の例を示す。

窓下および壁と階段との取合い部分で上蓋がない箇所については、コンクリート打込みに際し、コンクリートの噴出しの防止を図るため、図Ⅲ-7.18 に示すような蓋型枠を設置する。窓の開口が小さい場合は下枠で全部閉じることとなるが、コンクリートの充填度合いを確認するための点検口を設ける。



図Ⅲ-7.17 壁型枠の組立例 (立面)

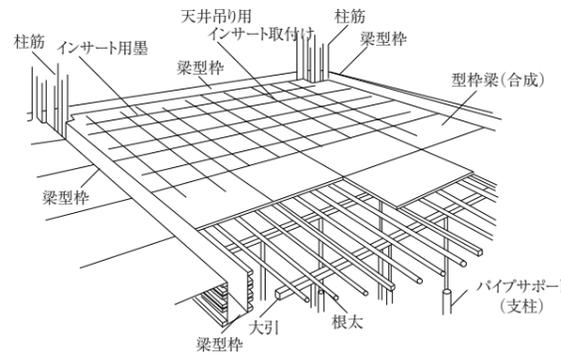


図Ⅲ-7.18 窓下および階段の取合い部の蓋の設置例 (監理指針)

(3) 床スラブ型枠の組立

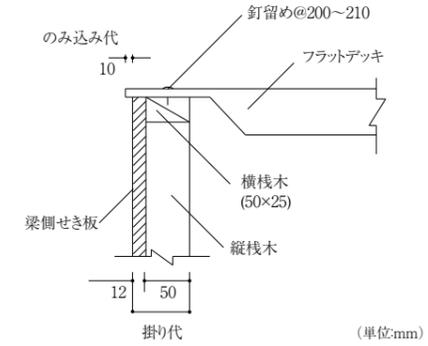
図Ⅲ-7.19 に床スラブ型枠の組立例を示す。床型枠の組立においては、次の点に留意する。

- ① 床面の中央部が若干凸になるように、10mm 程度のむくりを付ける。
- ② 下階から見て天井面に当たる部分に、天井仕上げ工事や設備工事等で必要とするさまざまな吊りボルトを取り付けるためのインサートを所要の位置に取り付ける。
- ③ 床型枠に鋼製デッキプレート (フラットデッキ) を使用する場合は、梁型枠との取合い部に



図Ⅲ-7.19 床スラブ型枠の組立例 (平面)

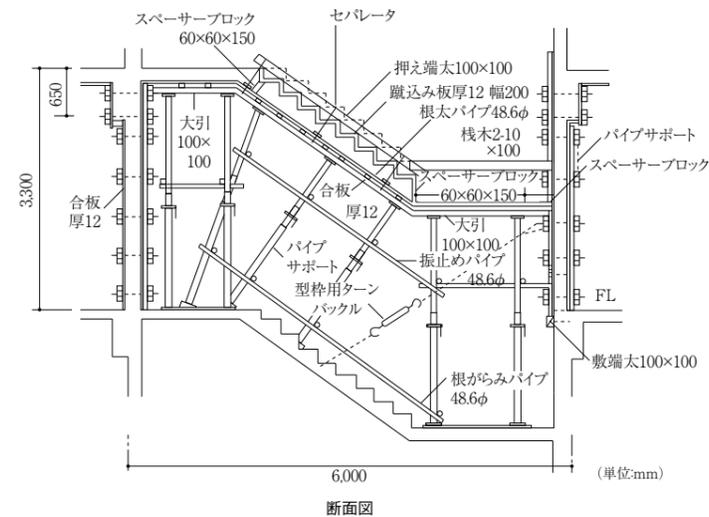
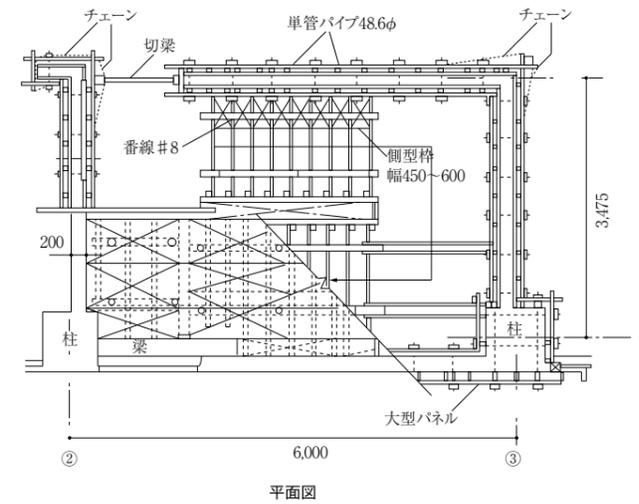
10mm 程度のみ込み代を取る (図Ⅲ-7.20)。



図Ⅲ-7.20 鋼製デッキプレート (フラットデッキ) と梁型枠との接合方法 (監理指針)

(4) 階段の型枠組立

階段は、型枠組立の中で最も作業が難しく、また、安全確保の点でも特に注意すべき部位でもあるので、十分に配慮して作業を行う必要がある。階段の型枠組立例を図Ⅲ-7.21 に示す。



図Ⅲ-7.21 階段の型枠組立例 (監理指針)