

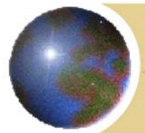


フラットデッキ型枠工法の設計・施工法

■ 本日のご報告内容

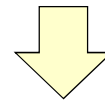
1. 「床型枠用鋼製デッキプレート(フラットデッキ) 設計施工指針・同解説」 ポイント解説
2. 「フラットデッキ工業会 Q & A」解説

 フラットデッキ工業会



フラットデッキとは？

建築現場における床型枠施工の合理化を図るために開発された薄鋼板製（厚さ0.8～1.6mm）の上面が平坦で下面にリブが付いた端部閉塞型デッキプレート

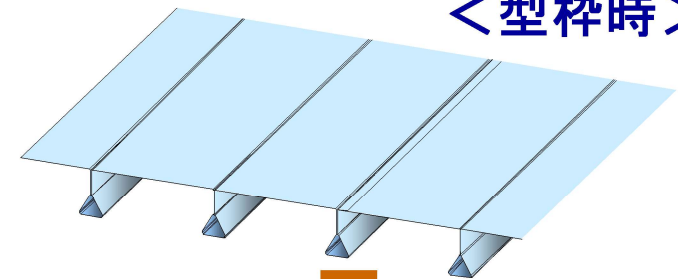


鉄筋コンクリート造や鉄骨造等の建物の床および屋根スラブのコンクリート打設時に型枠として使用する鋼製の仮設型材料のこと。

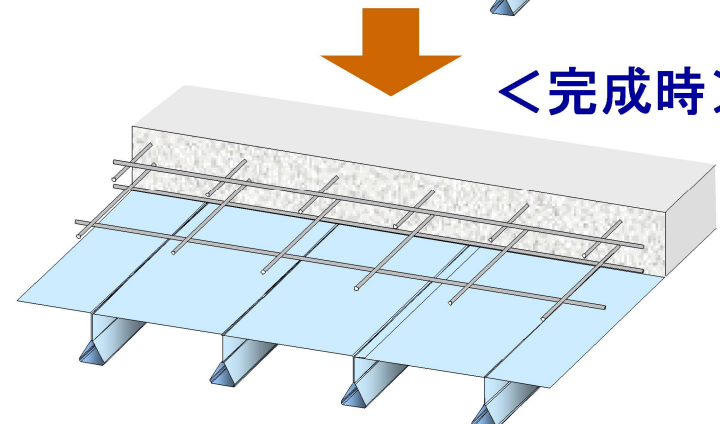


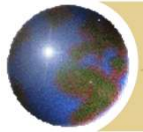
フラットデッキ写真例

＜型枠時＞

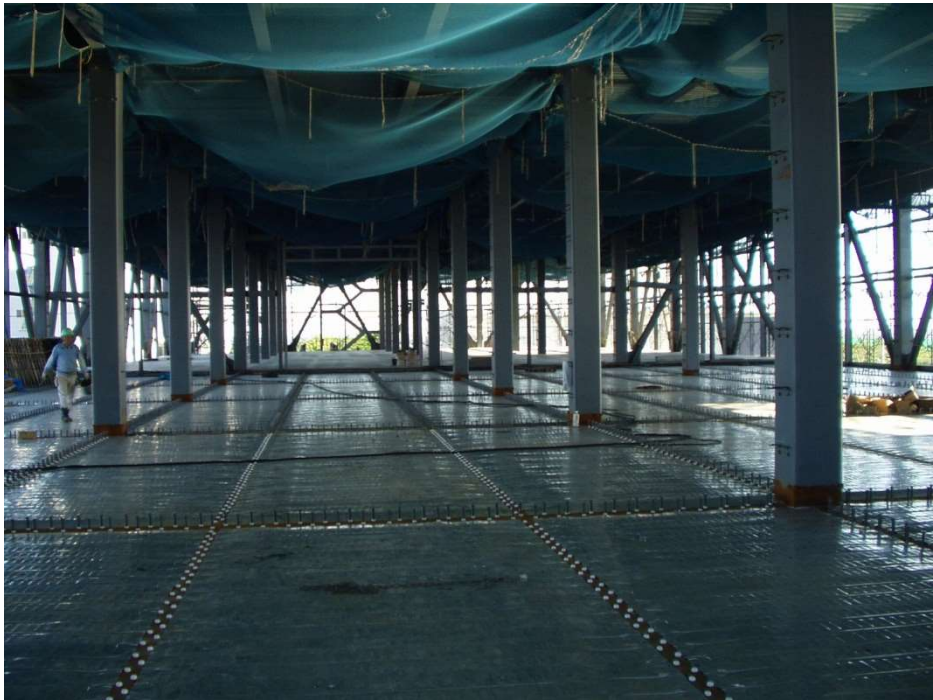


＜完成時＞





フラットデッキ型枠工法の使用例

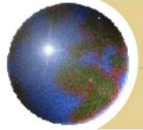


S造



RC造

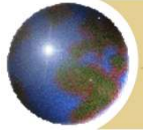
●フラットデッキ型枠工法：他のデッキプレートと異なり、RC・SRC造においても多く利用されている



床型枠用鋼製デッキプレート (フラットデッキ) 設計施工指針・同解説

平成18年版

編集 社団法人 公共建築協会
発行 フラットデッキ工業会



目 次

1 章	総 則
2 章	材料および許容応力度
3 章	フラットデッキの種類
4 章	設 計
5 章	施 工

付 録	・フラットデッキの選定図表 ・各関連基準・法令・規格等 ・フラットデッキ型枠の各種強度試験 ・フラットデッキ型枠に資材を仮置きする場合の検討 ・フラットデッキ安全チェックシート ・フラットデッキ取扱い注意事項 ・他
-----	---



1章 総則

本文 P.1～P2

1.1 適用範囲

1.1 適用範囲

a. 床型枠用鋼製デッキプレートの定義

床型枠用鋼製デッキプレート（以下「フラットデッキ」という。）は、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の床および屋根のスラブなどのコンクリート打設時に使用する板厚0.8～1.6mmの薄鋼板製の型枠材である。

なお、フラットデッキを打込み型枠として用いた場合を「フラットデッキ型枠」といい、社団法人公共建築協会「建築材料・設備機材等品質性能評価事業」で評価を取得したものまたは同等の性能があるものを対象とする。

- フラットデッキの板厚は、極端に薄いと断面剛性が不足し、断面として一体に働かず、ウェブの座屈が生じる可能性があるため、最小板厚を0.8mmとしている。



1章 総則

本文 P.1～P2

1.1 適用範囲

b. フラットデッキ型枠の使用スパン・適用コンクリートスラブ厚さ・オフセット寸法^{脚注1)}

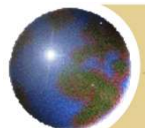
フラットデッキ型枠の使用スパンの長さは、1.0mから4.9mまでとし、ピッチは10mmとする。

フラットデッキ型枠の適用コンクリートスラブ厚さは300mm以下、オフセット寸法は40mm以下とする。ただし、実験などにより安全性が確認された場合はこの限りではない。

脚注1) オフセット寸法は、本指針で規定している固有の用語で、「1.3 用語」を参照。

c. 適用する規準

本指針に記載のない事項は原則として、(社)日本鉄鋼連盟「デッキプレート床構造設計・施工規準-2004」(2004)、(社)日本建築学会「鋼構造設計規準—許容応力設計法—」(2005)、「型枠の設計・施工指針案」(1988)、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」(2003)、「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事」(2002)、「鉄骨工事技術指針・工事現場施工編」(2003)、および国土交通省大臣官房官庁営繕部「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」(平成16年版)による。

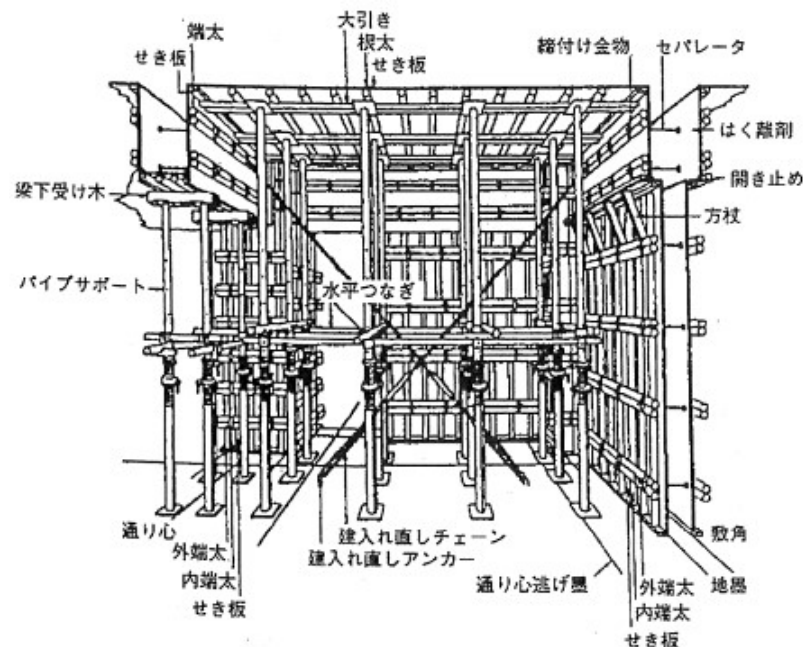


1章 総則

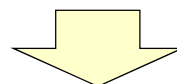
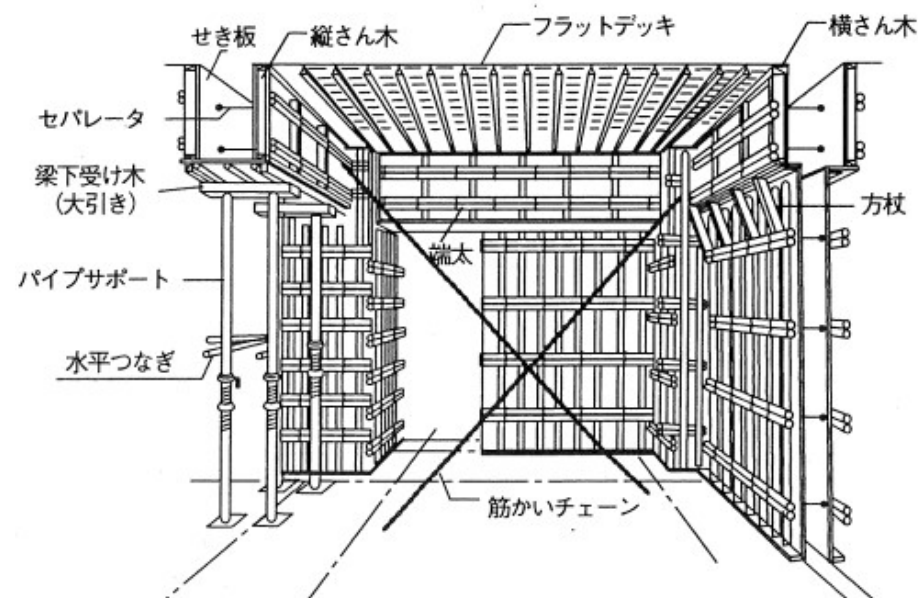
本文 P2

R C造の場合の合板型枠とフラットデッキ型枠の使用例

在来の一般的な合板型枠工法

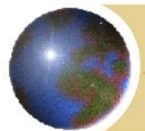


フラットデッキ型枠工法



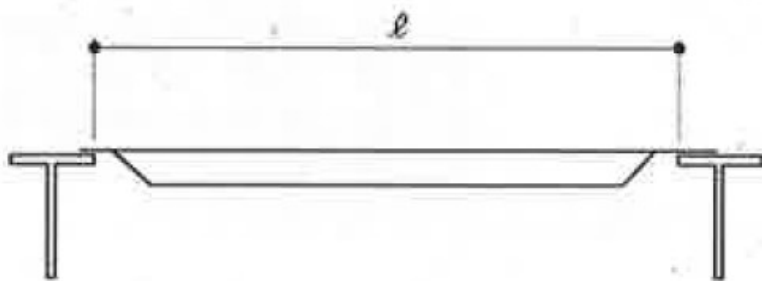
【フラットデッキ型枠工法の利点】

- 工期短縮・安全性向上
- 中間支保工の削減に寄与
- コンクリート硬化後、デッキ解体不要

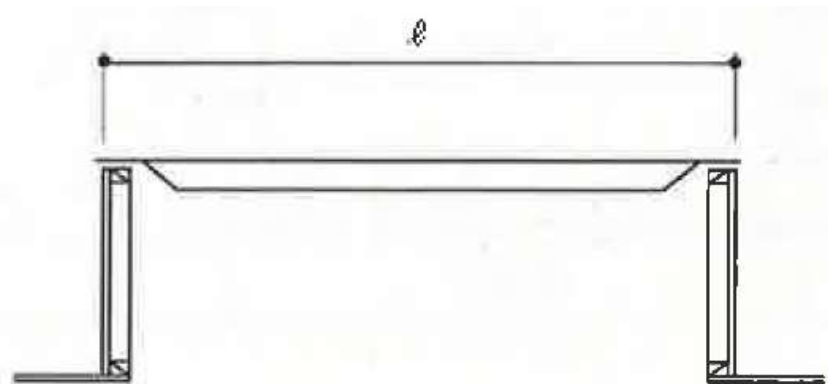


1章 総則

●使用スパン長さ ℓ の取り方

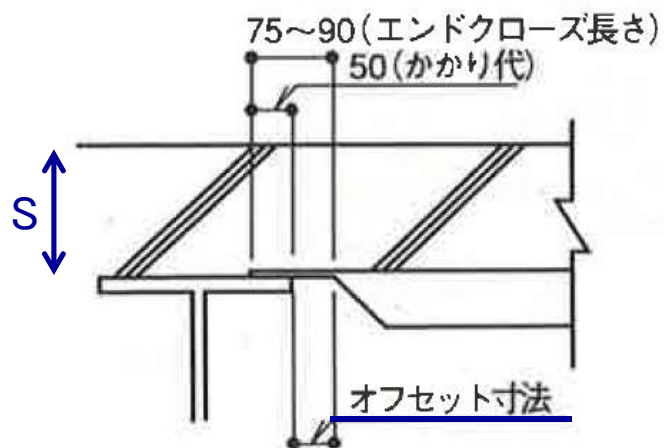


S造の場合



RC・SRC造の場合

●スラブ厚さとオフセット寸法



使用スパン長さ ℓ : 1.0m~4.9m

スラブ厚さ S : 300mm以下

オフセット寸法 : 40mm以下



1章 総則

本文 P.4

1.2 フラットデッキ型枠の選定

a. 選定方法

フラットデッキ型枠の選定にあたっては、主体構造の種類、施工時荷重、使用スパン長さなどについて考慮し、合板型枠に比したフラットデッキ型枠の利点および特徴によって、その適用性を検討する。なお、主体構造の種類が、RC 造および SRC 造の場合、施工状況に応じて施工割増係数を用いる。

b. 種類および仕様の選定

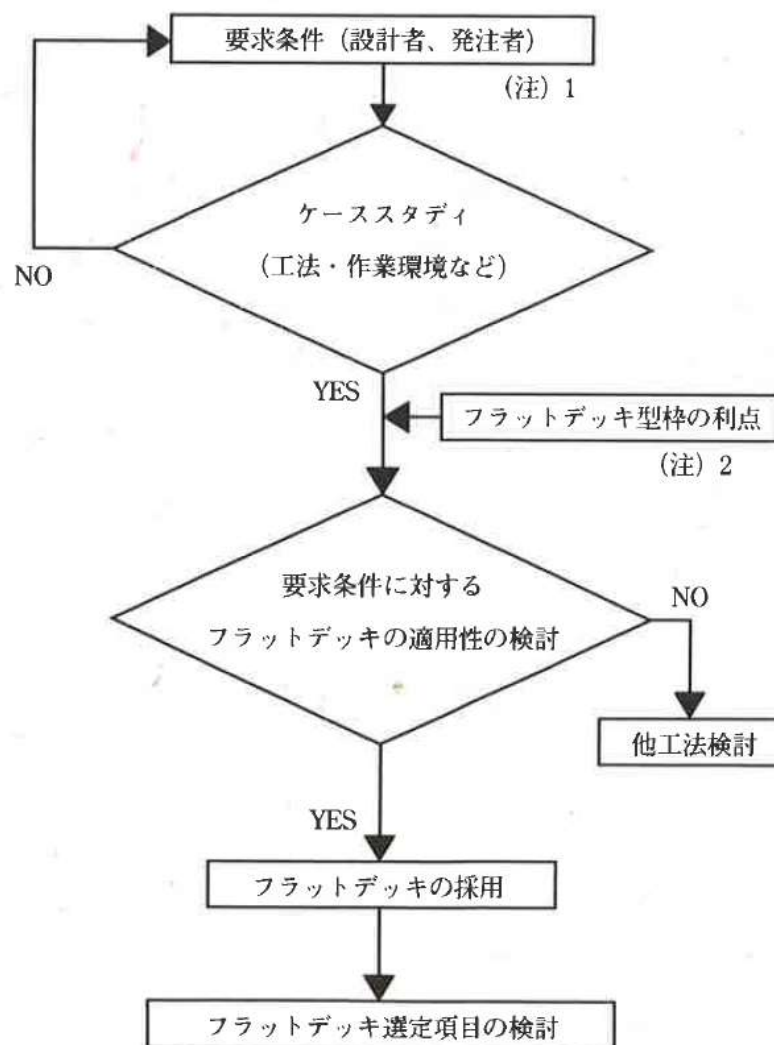
フラットデッキは、建物用途・構造の種類・使用スパン長さ・スラブ自重・環境条件などによって種類および仕様を選定する。



1章 総則

本文 P.4

1.2 フラットデッキ型枠の選定



(注) 1. 床スラブ型枠の要求条件

- 1) 経済性（トータルコスト軽減）
- 2) 工程（工程短縮、工程管理の簡略化など）
- 3) 施工性（作業スペース、立地条件、資材ストック、揚重機械の有無、施工状況、安全性、労働者の技能など）
- 4) 機能性（安全性、耐久性、耐火性、意匠性など）
- 5) その他

(注) 2. フラットデッキ型枠の利点

- 1) 製品が軽量で、上部が平坦で、横持ち、取付けが容易である。
- 2) 仮設工事の省力化が可能である。（支保工の設置・撤去、型枠の解体等が少なくなる）
- 3) 現場での施工の作業性の向上が図れる。（作業床の兼用、全天候型、安全性の向上、現場加工の省略）
- 4) 現場での工程が省略（養生工程）でき、工程管理（資材搬入など）が効率的に行え現場での施工性、安全性の向上などが図れる。
- 5) 特に鉄骨構造では、建物全体の階高低減が図れる。（解説図 1.5）



2章 材料および許容応力度

本文 P.8

2.1 材料

2.1 材 料

フラットデッキの材料は、JIS G 3302-2005「溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯」のSGHC、SGH340、SGH400、SGCC、SGC340およびSGC400、またはJIS G 3321-2005「溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯」のSGLHCおよびSGLCCに適合するものとする。

ただし、機械的性質は、降伏点または耐力：205N/mm²以上、引張強さ：295N/mm²以上とし、材質の確認方法は、鋼材検査証明書または使用鋼材の当該 JIS に基づく引張試験およびめっきの付着量試験による。



2章 材料および許容応力度

本文 P.10

a. 定数

フラットデッキの材料定数は、通常の場合、表2.1による。

表2.1 材料定数

ヤング係数 $E \text{ (N/mm}^2\text{)}$	ポアソン比	線膨張係数 $(1/^\circ\text{C})$
205,000	0.3	0.000012

b. 許容応力度

フラットデッキの許容応力度は、表2.2による。

表2.2 許容応力度

(単位: N/mm^2)

材料の種類	短期許容応力度		
	引 張	圧 縮	せん断
SGCC、SGHC SGLCC、SGLHC SGC340、SGH340 SGC400、SGH400	205	205	$\frac{205}{\sqrt{3}}$



3章 フラットデッキの種類

本文 P.11~P.12

3.1 形状、寸法および断面性能

分類	断面形状 (単位: mm)	接合方法	板厚 mm	質 量		全断面 二次 モーメント I $\times 10^6 \text{mm}^4/\text{m}$	正曲げ 断面係数 Z _x $\times 10^3 \text{mm}^3/\text{m}$
				kg/m	kg/m ²		
閉塞型			0.8	7.88	12.7	120	18.7
			1.0	9.79	15.8	150	24.4
			1.2	11.7	18.9	180	29.4
			1.4	13.6	21.9	206	34.4
			1.6	15.5	25.0	232	39.3
中空型			0.8	7.88	12.5	120	18.7
			1.0	9.79	15.5	150	24.4
			1.2	11.7	18.6	180	29.4
			1.4	13.6	21.6	206	34.4
			1.6	15.5	24.6	232	39.3
			0.8	7.92	12.6	120	18.7
			1.0	9.84	15.6	150	24.4
			1.2	11.8	18.7	180	29.4
			1.4	13.7	21.8	206	34.4
			1.6	15.6	24.8	232	39.3
			0.8	7.95	12.6	120	18.7
			1.0	9.88	15.7	150	24.4
			1.2	11.8	18.7	180	29.4
			1.4	13.7	21.8	206	34.4
			1.6	15.7	24.9	232	39.3

分類	断面形状 (単位: mm)	接合方法	板厚 mm	質 量		全断面 二次 モーメント I $\times 10^6 \text{mm}^4/\text{m}$	正曲げ 断面係数 Z _x $\times 10^3 \text{mm}^3/\text{m}$
				kg/m	kg/m ²		
中空型			0.8	7.9	12.5	120	18.7
			1.0	9.8	15.6	150	24.4
			1.2	11.7	18.6	180	29.4
			1.4	13.6	21.6	206	34.4
			1.6	15.4	24.4	232	39.3
			0.8	8.06	12.8	120	18.7
			1.0	10.0	15.9	150	24.4
			1.2	11.8	18.9	180	29.4
			1.4	13.8	21.9	206	34.4
			1.6	15.8	25.0	232	39.3
			0.8	7.88	12.5	120	18.7
			1.0	9.77	15.5	150	24.4
			1.2	11.6	18.4	180	29.4
			1.4	13.5	21.4	206	34.4
			1.6	15.4	24.5	232	39.3
			0.8	7.88	12.5	120	18.7
			1.0	9.79	15.5	150	24.4
			1.2	11.7	18.6	180	29.4
			1.4	13.6	21.6	206	34.4
			1.6	15.5	24.7	232	39.3

⇒形状に多少差異はあるが、断面性能は全て統一



3章 フラットデッキの種類

本文 P.13

3.2 エンドクローズおよびキャンバー

a. エンドクローズ

フラットデッキにはエンドクローズがついている。標準型のエンドクローズ長さ(ℓ_1)を表3.2に示す。

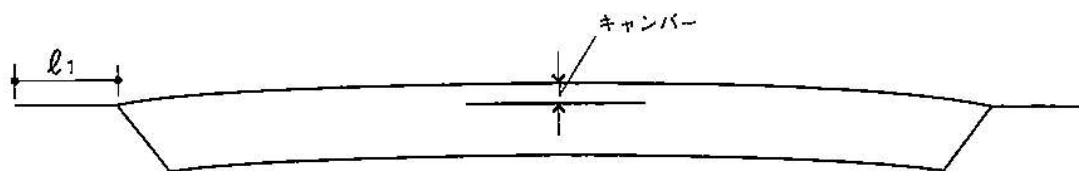
b. キャンバー

標準型エンドクローズの場合は、フラットデッキの中央部にキャンバーがついている。

表3.2 標準型のエンドクローズ長さ(ℓ_1)

(単位: mm)

分 類	エンドクローズ長さ (ℓ_1)								
閉 塞 型	50 80 130								
中 空 型	50	75	80	85	90	100	120	130	



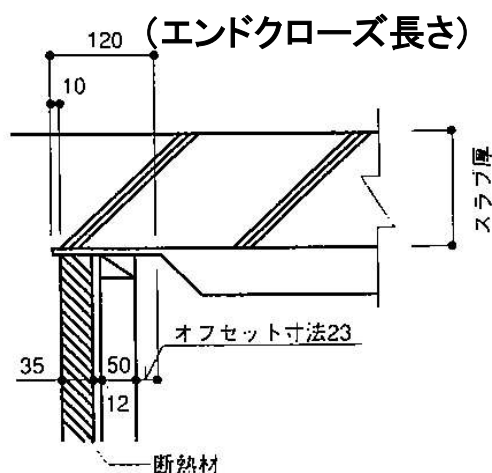


3章 フラットデッキの種類

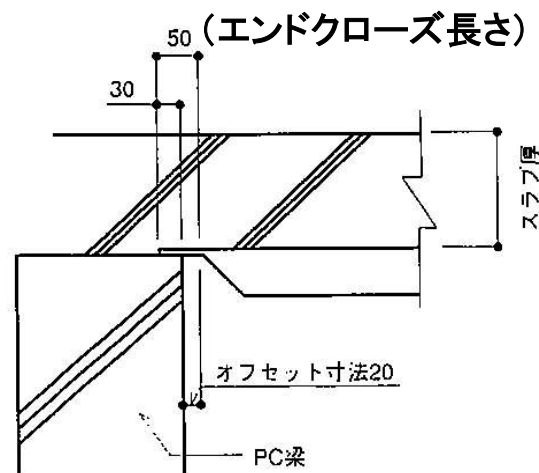
本文 P.13

3.2 エンドクローズおよびキャンバー

a. エンドクローズ長さの選定



(a) 断熱材先組工法の場合



(b) PC梁の場合

b. キャンバー

キャンバーは、フラットデッキ上面の中央部についた10mm程度のむくりのことで、標準型エンドクローズ加工時に必然的にできるフラットデッキ特有のものである。

⇒スラブの断面欠損になり得るので、適切な割り付け、板厚の選定が重要



4.1 施工時荷重の設定

4.1 施工時荷重の設定

a. 鉛直荷重

コンクリート打込み時のフラットデッキ型枠に作用する鉛直荷重は、スラブ自重とフラットデッキ自重を加えた固定荷重のほかに、実状に応じた施工時の作業荷重として $1,470\text{ N/m}^2$ 以上を加えたものとする。

なお、通常のポンプ工法の場合、施工時の作業荷重は、 $1,470\text{ N/m}^2$ としてよい。ホッパーやバケット打設工法の場合は、 $2,450\text{ N/m}^2$ としてよい。ただし、作業面積が狭い場所では、別途荷重の集中性を考慮する。

b. 水平荷重

型枠支保工に作用する水平荷重は、鉛直荷重の5%とする。ただし、鋼管枠を用いるときは2.5%とする。

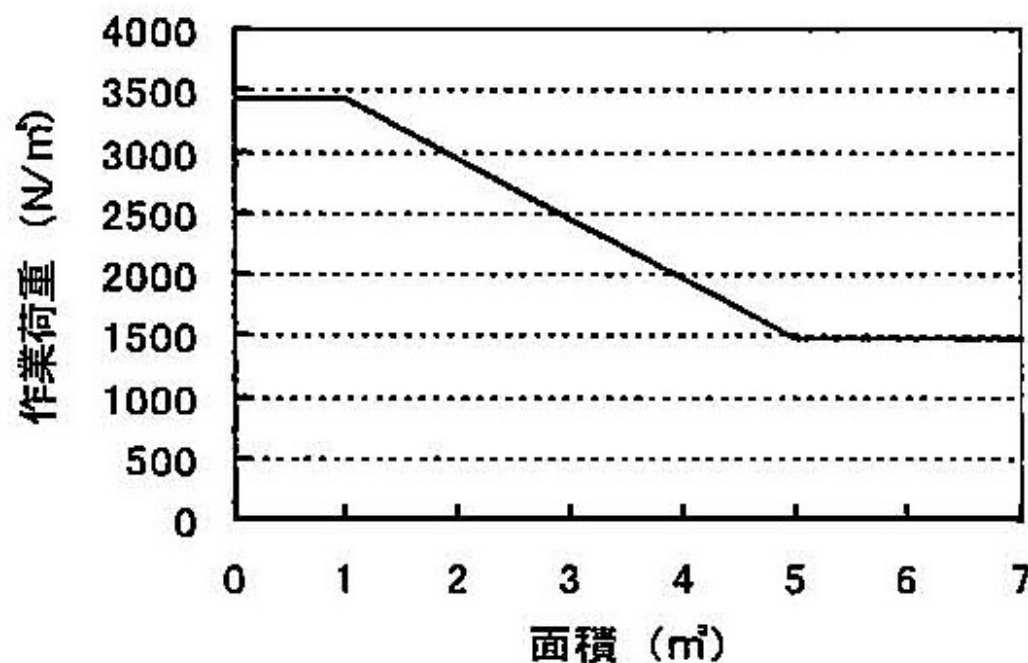


●施工時荷重(作業荷重+衝撃荷重):

- ・ポンプ工法 : $1,470\text{N/m}^2$
- ・ホッパー、バケット工法 : $2,450\text{N/m}^2$
- ・上記以外の特殊な打込工法: 実情に応じた荷重

日本建築学会
基準に準拠

●作業面積が狭い場所での施工時荷重



コンクリート打設空間が狭いと
作業者が密になりやすい

解説図4.1 作業面積と作業荷重



4.4 断面算定

本文 P.24

4.4 断面算定

a. 断面応力の算定

フラットデッキに作用する最大曲げモーメント (M) の算定式は下式による。

$$M = \frac{W \cdot \ell^2}{8} \times 10^3 \quad (\text{N} \cdot \text{mm/m}) \quad (4.4.1)$$

W : 施工時の鉛直荷重 (N/m²)

ℓ : 使用スパン長さ (m)

断面応力 (σ) の算定式は下式による。

$$\sigma = \frac{M}{Z_t} \quad (\text{N/mm}^2) \quad (4.4.2)$$

M : 最大曲げモーメント (N・mm/m)

Z_t : 正曲げ断面係数 (有効幅を考慮) (mm³/m)

b. たわみの算定

たわみ (δ) の算定式は下式による。

$$\delta = C \times \frac{5W \cdot \ell^4}{384E \cdot I} \times 10^9 \quad (\text{mm}) \quad (4.4.3)$$

C : たわみ算定用係数、ただし、C=1.6

E : 鋼材のヤング係数、ただし、E=2.05×10⁵ (N/mm²)

I : 断面二次モーメント (全断面有効) (mm⁴/m)

c. エンドクローズ部分の強度確保の検討

オフセット寸法は、40mm以下とする。ただし、エンドクローズ部分の損傷防止が図れ、かつ、強度が確保される場合はこの限りでない。

d. 支圧荷重の検討

支圧荷重 (P) の検討は、下式による。

$$P = W \times \frac{\ell}{2} \quad (\text{N}) \quad (4.4.4)$$

c. エンドクローズ部分の強度確保の検討

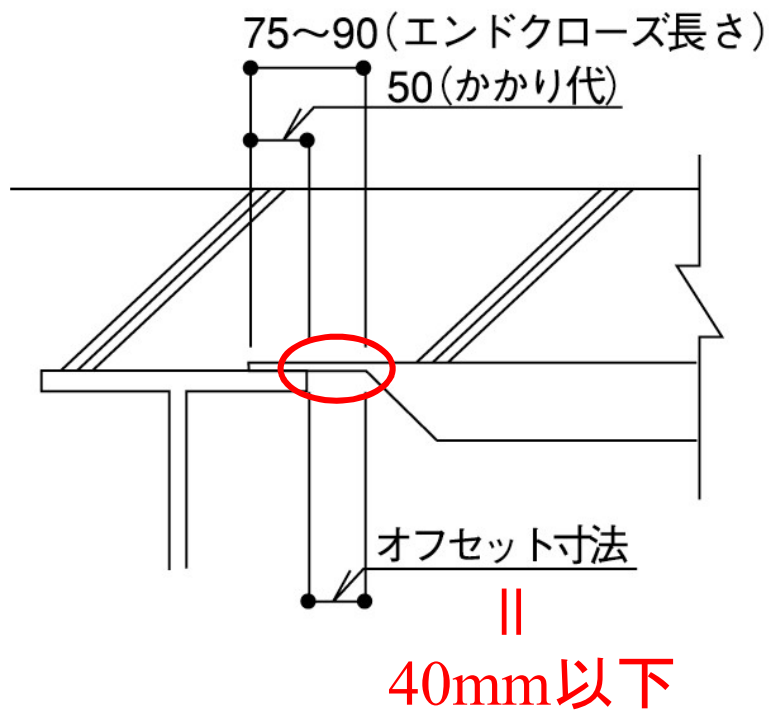
・オフセット寸法は40mm以下とする。ただし、エンドクローズ部分の損傷防止が図れ、かつ強度が確保されている場合はこの限りではない。



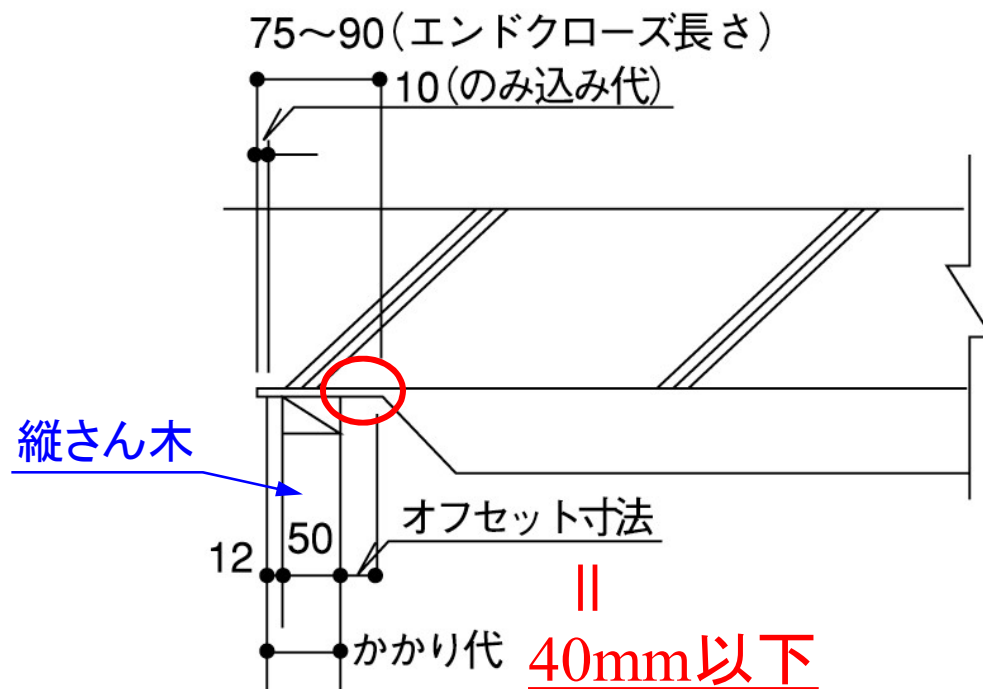
オフセット寸法40mm以下とは・・・

本文 P.25

〔S 造〕

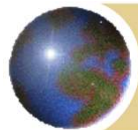


〔RC・SRC造〕



※オフセット寸法が40mmを超えると、フラットデッキ中央部の破壊に先行して、エンドクローズ端部が曲げ破壊する恐れがある。

(フラットデッキ中央部の破壊防止・・・事前に計算で確認)



4.9 支持梁がRC造またはSRC造の場合の留意点

本文 P.36

4.9 支持梁が RC 造または SRC 造の場合の留意点

a. 施工割増係数

施工状況に応じて施工割増係数を設定する。

b. 倒れ防止

横さん木や梁側板型枠の倒れ防止のため、梁側板には縦さん木を600mmピッチ以下に設ける。

c. 梁支柱の本数および梁側板型枠は、梁自重の他、スラブ自重や施工時作業荷重も負担することを考慮して設計する。梁支柱は2本柱(鳥居型支柱など)とし、労働安全衛生規則第3章に規定された構造を満足するものとする。

d. フラットデッキの固定方法

フラットデッキのエンドクローズを梁の側板型枠に50mm以上のせて、釘などにより間隔210mm以下で固定する。また、支持梁が地中梁、PC梁の場合は、エンドクローズを梁に30mm以上のせて、継ぎ筋などにより間隔600mm以下で固定する。なお、フラットデッキが、梁側板型枠を取りはずした後、永久的に落下を防止するために、以下のいずれかの措置をとらなければならない。

(1) フラットデッキのエンドクローズ部分を梁にのみ込ませて支持する場合

フラットデッキを梁側板で支持する場合、躯体内部にエンドクローズ部分を10mm程度のみ込ませる。

(2) フラットデッキに落下防止用金物を取り付けてスラブに固定する場合

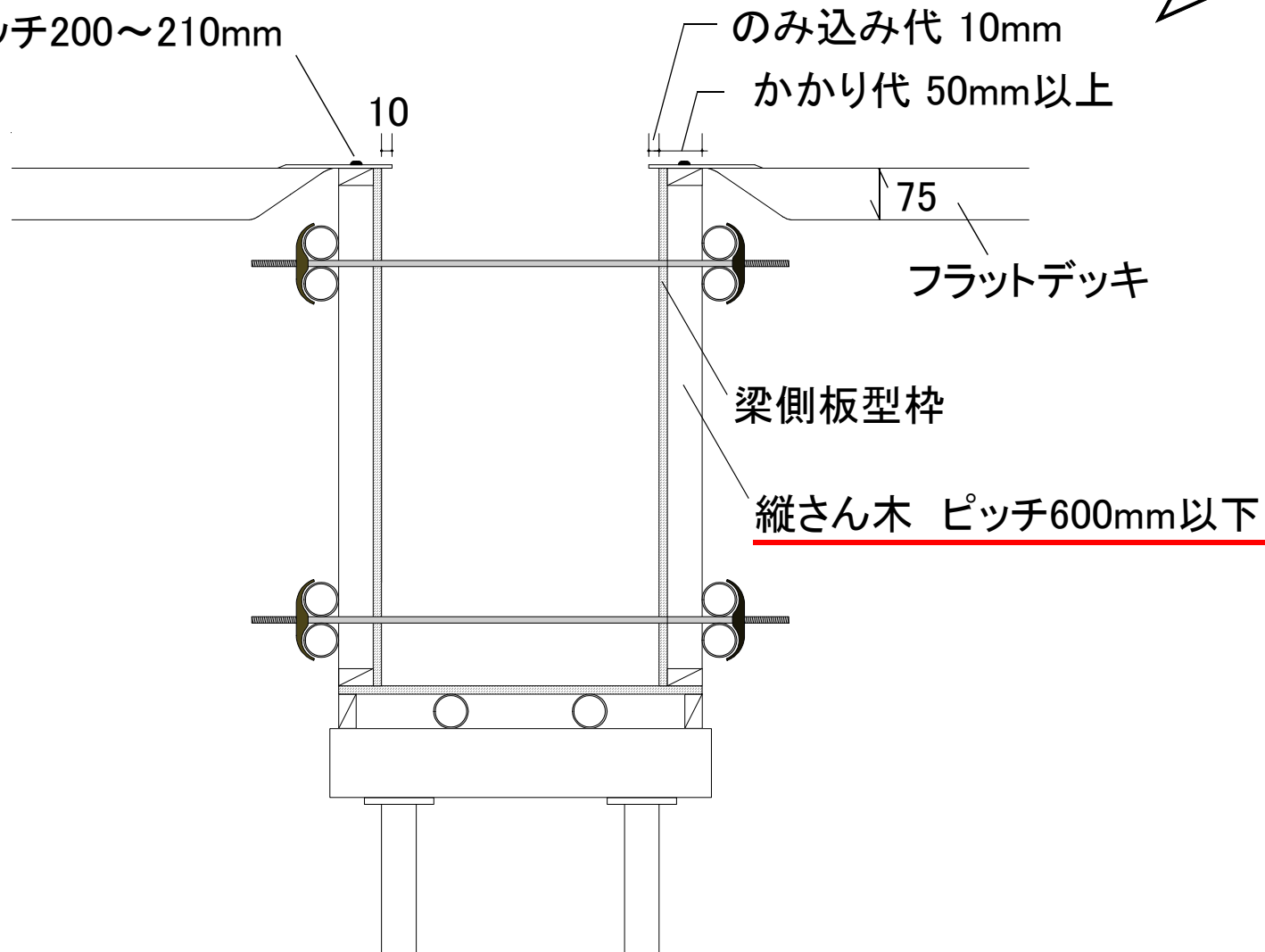
フラットデッキ1枚あたり、上フランジに2個以上の落下防止用金物を適切な位置に取り付け、スラブとの固定を図る。



縦さん木の設置 (RC造、SRC造標準納まり)

本文 P.39

釘 ピッチ200~210mm

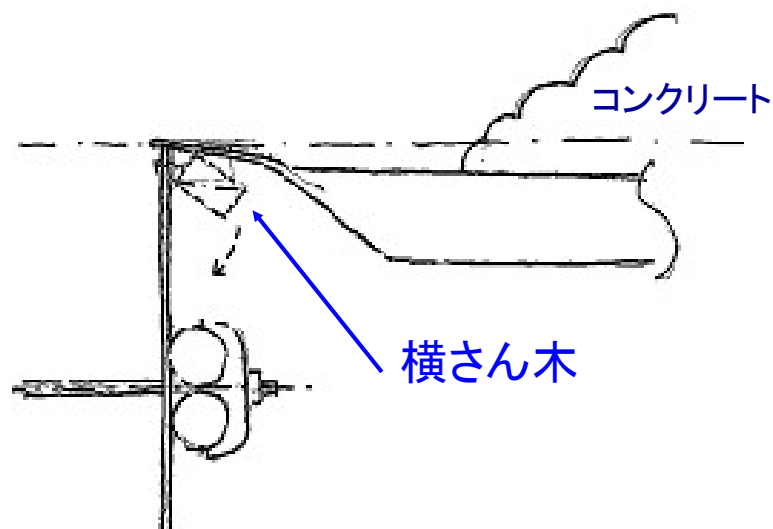




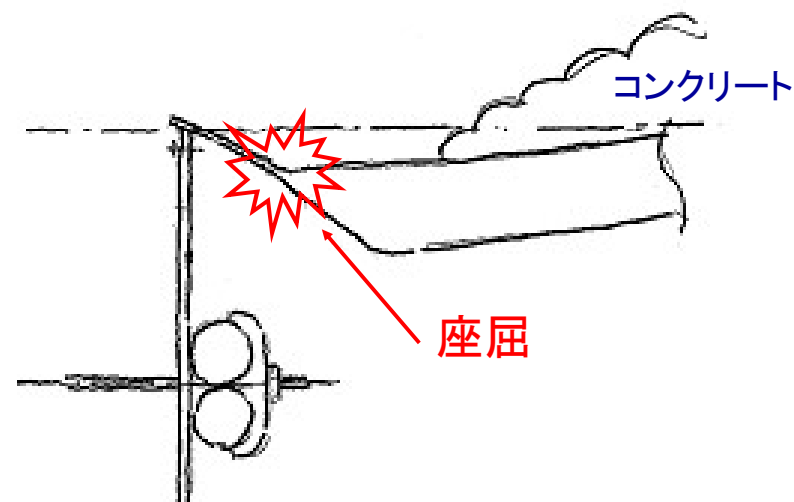
縦さん木が未設置の場合・・・

本文 P.38

※RC・SRC造の場合、縦さん木が無い（横さん木のみ）と鉛直荷重により横さん木が回転し、実質上のオフセット寸法が40mm以上となり、エンドクローズ部根本部分に過大な曲げ応力が発生するため、本指針では縦さん木の設置を必須としている。

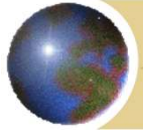


横さん木回転→脱落



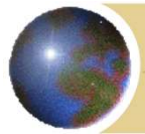
エンドクローズの根元部分で曲げ座屈

解説図4.17 縦さん木のない型枠の崩壊例



“縦さん木”未設置による フラットデッキ脱落事故事例

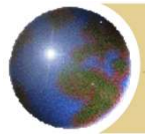
～フラットデッキ端部の曲げ座屈～



フラットデッキ脱落事故事例



i) 落下状況



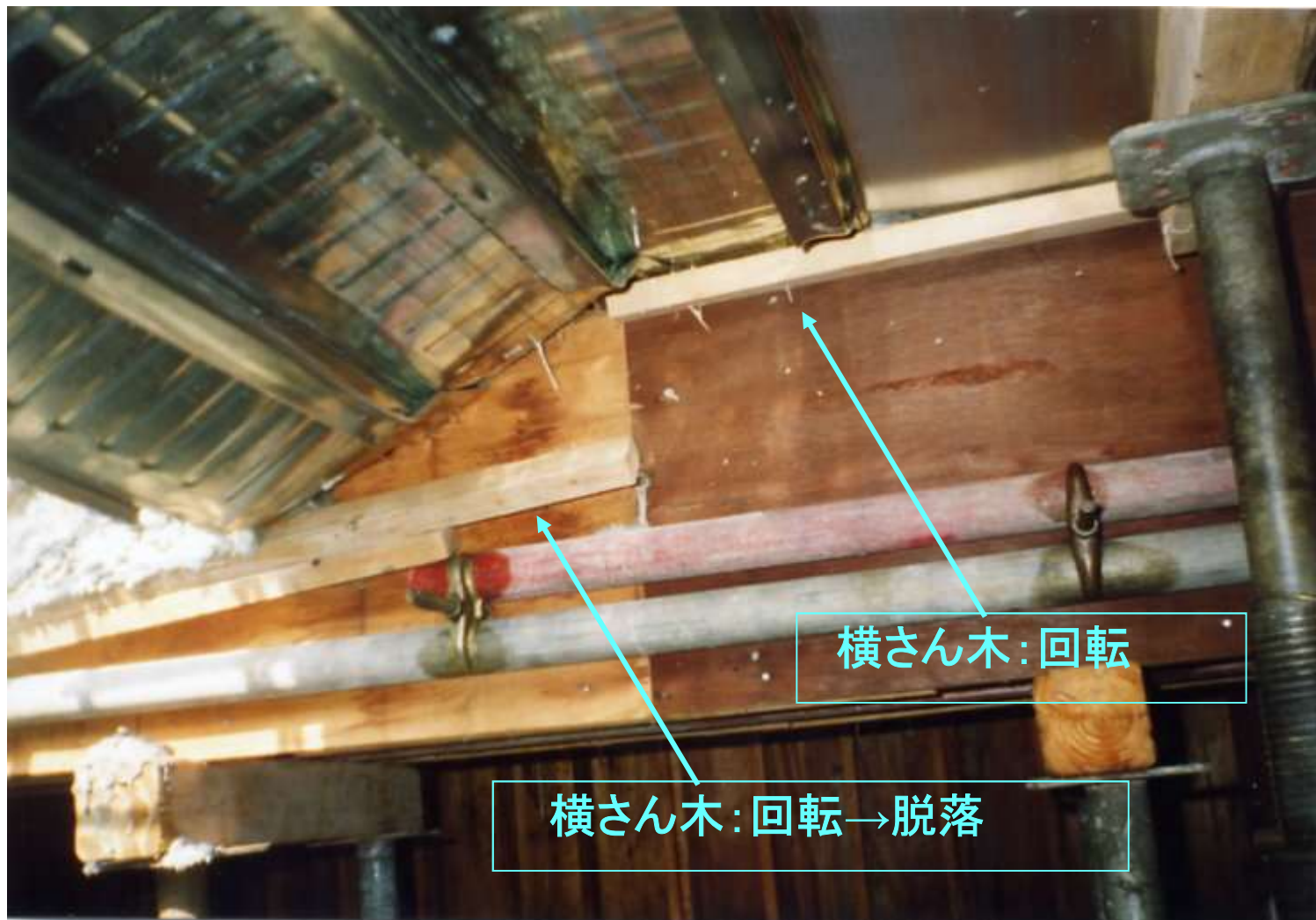
フラットデッキ脱落事故事例



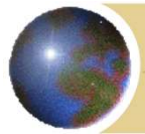
ii) 脱落デッキ(端部折曲り)状況



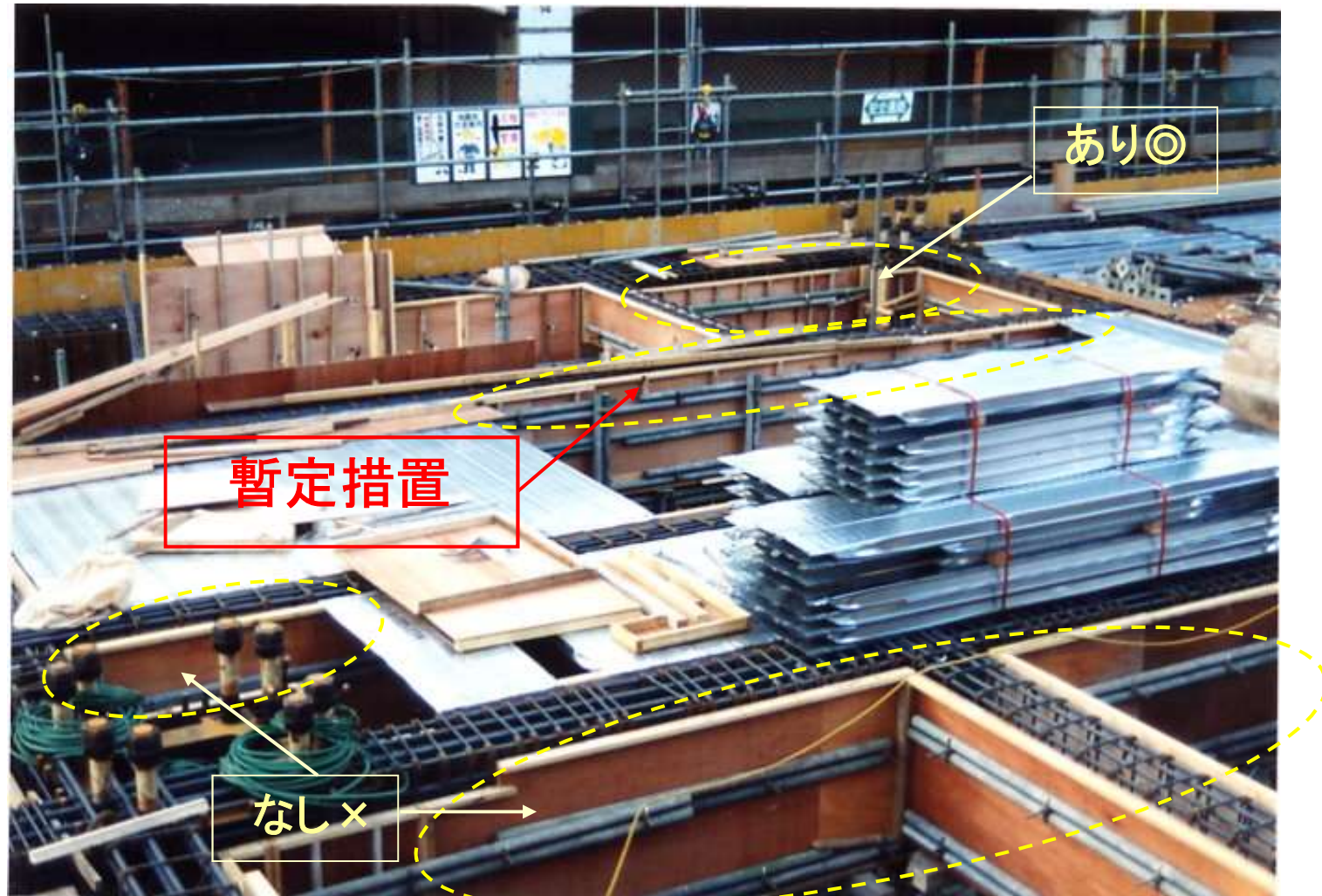
フラットデッキ脱落事故事例



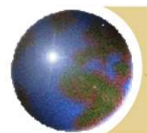
iii) 支持型枠状況



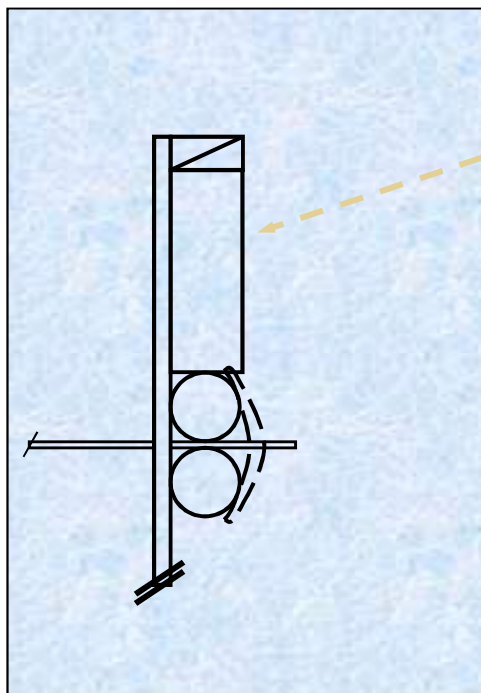
フラットデッキ脱落事故事例



iv) たて桟木設置状況

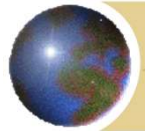


フラットデッキ脱落事故事例



⇒東材にて横さん木補強
注) @600mm以下、上下すきま無く設置

〔暫定措置部拡大〕



フラットデッキ型枠工法災害事例データ分析

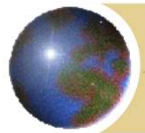
1. データ:全18件

- ・フラットデッキ工業会実務委員が収集したデータ(1992年～2014年まで)
- ・施工現場における災害
- ・落下・崩壊を主とする比較的大きな災害

2. 分析

① 建物構造種別	・S造	6 件	(33.3%)	
	・RC・SRC造	12 件	<u>(66.7%)</u>	

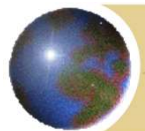
② 工事種別	・フラットデッキ荷降し・揚重	1 件	(5.6%)	デッキ荷降し時トラックより落下
	・フラットデッキ型枠工事	1 件	(5.6%)	デッキ敷込み時強風により床面より落下
	・コンクリート工事	12 件	<u>(66.7%)</u>	主にスラブ打設時の型枠崩壊
	・資材仮置き	3 件	(16.7%)	
	・その他	1 件	(5.6%)	



フラットデッキ型枠工法災害事例データ分析

③ 災害種類	・重大災害(明確なもの)	4 件	(22.2%)	1度に3人以上の労働者が死傷または病した災害
	・死亡災害(")	2 件	(11.1%)	
	・フラットデッキ型枠の崩落	16 件	<u>(88.9%)</u>	
	・その他落下①	1 件	(5.6%)	デッキ荷降し時トラックより落下
	・その他落下②	1 件	(5.6%)	デッキ敷込み時強風により床面より落下

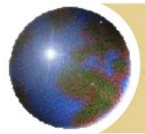
④ 主な原因	※原因が複数あるものは、それぞれカウント			
	・支保工の未設置	8 件	<u>(44.4%)</u>	
	・たてさん木の未設置	3 件	(16.7%)	
	・上記以外でフラットデッキ型枠の強度不足	3 件	(16.7%)	設計・施工ミスにより必要強度が確保できなかった事例
	・生コン打設機械故障	2 件	(11.1%)	荷重オーバー



梁型枠の拘束条件がフラットデッキ の曲げ耐力に及ぼす影響

■付録11.2 実験データ

H18年建築学会発表論文より抜粋



①試験概要

1.1 試験目的

本実験では、薄鋼板（ $t=0.8\text{mm}$ ）のフラットデッキを使用した場合の型枠の拘束条件等や剛性の差異等が曲げ耐力に及ぼす影響を確認する。



梁型枠の拘束条件がフラットデッキ曲げ耐力に及ぼす影響

1.2 試験のパラメータ

表1 試験のパラメータ

シリーズ	縦桟木	型枠上部 セパレーター	縦桟木 ピッチ(mm)	横桟木釘 ピッチ(mm)
A	無し	有り	—	450
B	無し	無し	—	450
C	有り	有り	600	450
D	有り	有り	600	900
E	有り	有り	200	200
F	転び止め	有り	600	450

※標準仕様



Cシリーズ

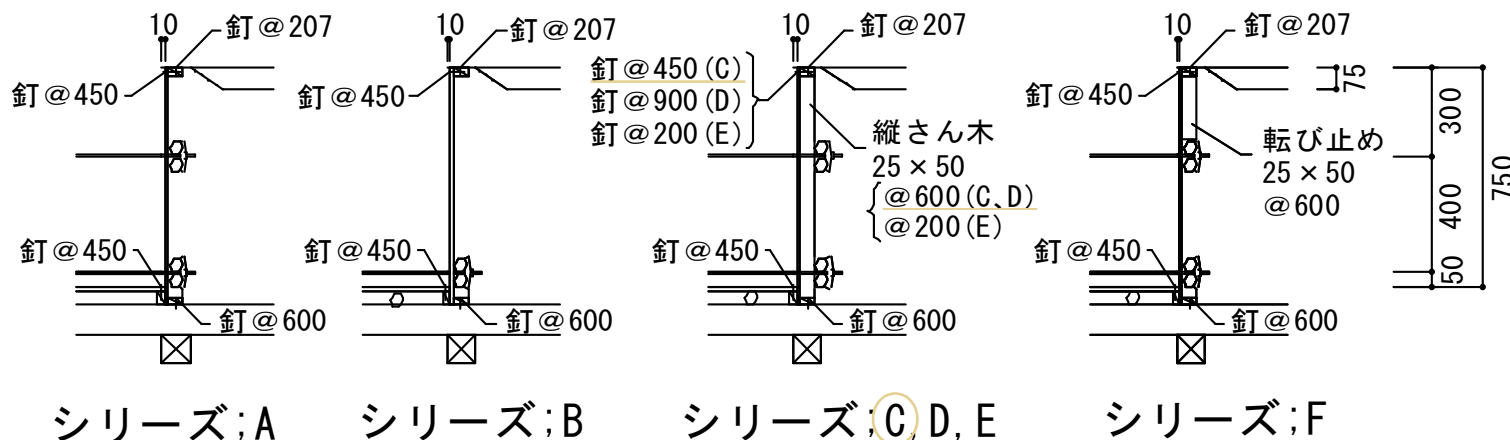
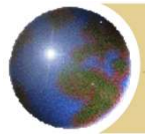
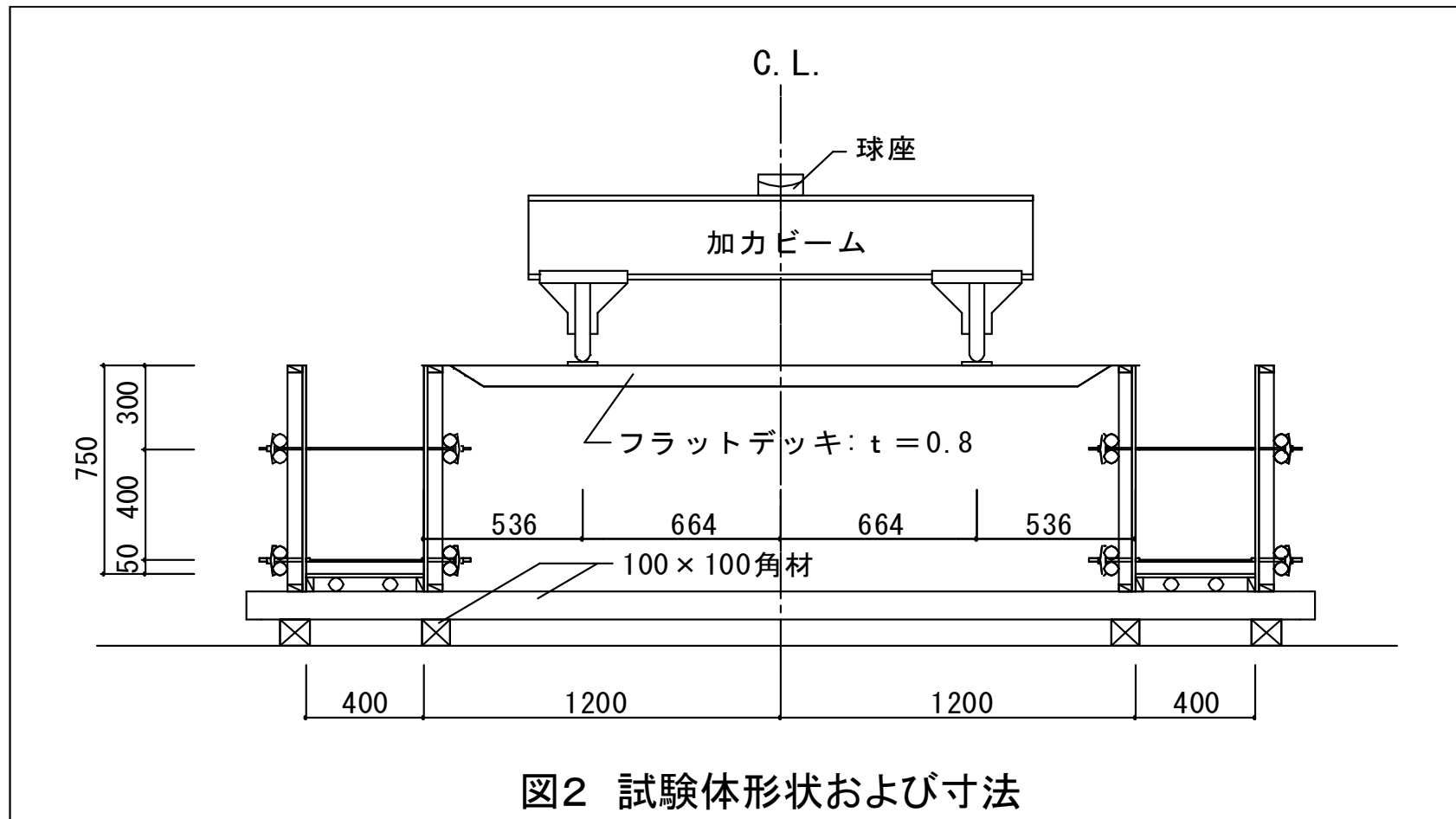
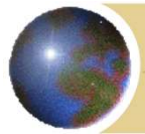


図1 梁型枠の拘束条件



1.3 試験体および試験方法





梁型枠の拘束条件がフラットデッキ曲げ耐力に及ぼす影響

②実験結果

2.1 荷重－変位曲線

図3に荷重とデッキ中央部の鉛直変位の関係、図4に荷重と両側型枠間の相対変位の関係を示す。

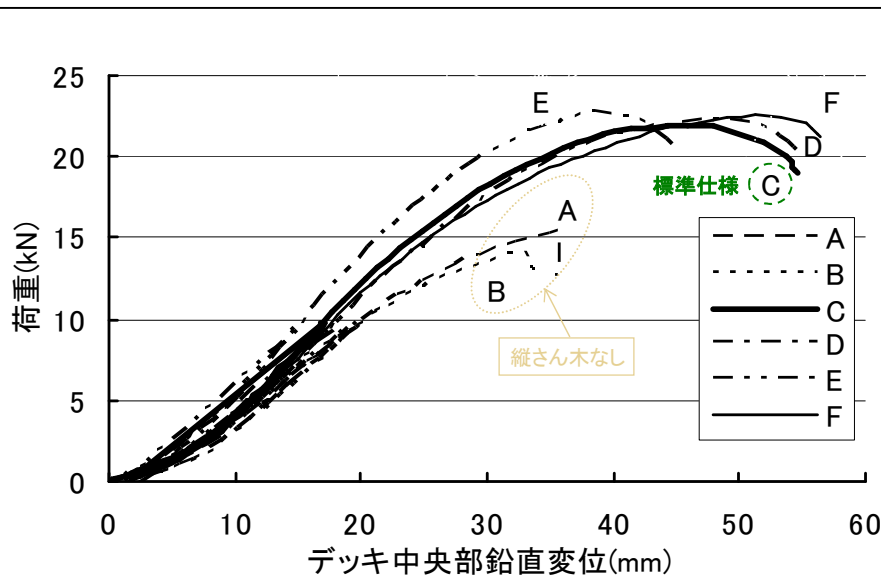


図3 荷重変位曲線（フラットデッキ中央部鉛直変位）

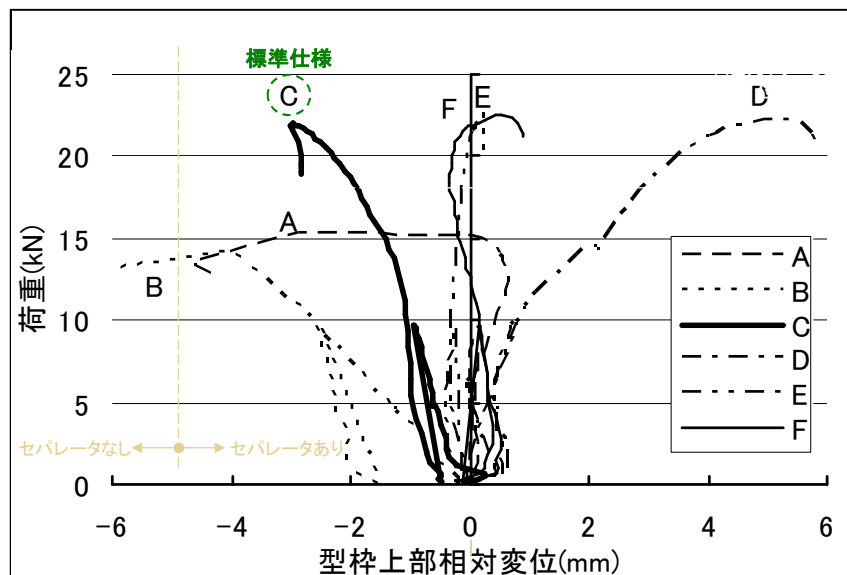
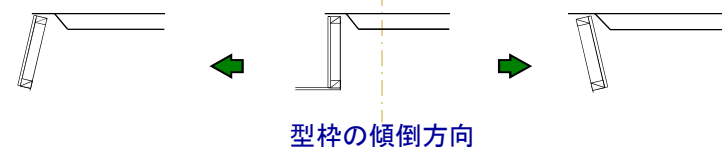


図4 荷重変位曲線（梁型枠上部の相対変位）



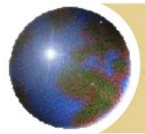


梁型枠の拘束条件がフラットデッキ曲げ耐力に及ぼす影響

2.2 結果一覧

表2 加力試験結果一覧

試験体 シリーズ	縦さん木	上部 セパレータ	設計荷重 (kN) P _b	最大曲げ荷重(kN) P _{max}		P _{max} /P _b		最大曲げ荷重時の状況
A-1	無し	有り	15.1	14.7	15.3	0.97	1.01	横さん木の外れおよびエンドクローズ部分の曲げ降伏
A-2				15.9		1.05		
A-3				15.4		1.02		
B-1	無し	無し		14.3	14.2	0.95	0.94	横さん木の外れおよびエンドクローズ部分の曲げ降伏
B-2				14.4		0.96		
B-3				13.9		0.92		
C-1	有り	有り		21.9	22.1	1.45	1.46	スパン中央部の曲げ降伏
C-2				22.3		1.48		
C-3				22		1.46		
D-1	有り	有り		22.3	—	1.47	—	スパン中央部の曲げ降伏
E-1	有り	有り		22.9	—	1.52	—	スパン中央部の曲げ降伏
F-1	有り	有り		22.8	—	1.51	—	スパン中央部の曲げ降伏



梁型枠の拘束条件がフラットデッキ曲げ耐力に及ぼす影響

2.3 破壊状況



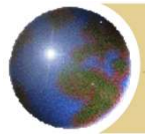
スパン中央部の曲げ降伏

〔縦さん木あり〕



横さん木の外れおよびエンド
クローズ部分の曲げ降伏

〔縦さん木なし〕



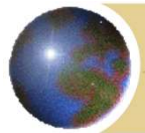
梁型枠の拘束条件がフラットデッキ曲げ耐力に及ぼす影響

③試験結果・まとめ

- 標準仕様（**Cシリーズ**）は、設計荷重に対して約1.5倍の曲げ耐力を保有。
⇒破壊モード：スパン中央部の曲げ降伏
- 縦さん木の無い**A、Bシリーズ**は、設計荷重に対して約0.9～1.0倍の曲げ耐力に低下。
⇒破壊モード：横さん木の外れおよびエンドクローズ部分の曲げ降伏
- 縦さん木のピッチを細かく設置した**Eシリーズ**の場合でも、曲げ耐力や破壊モードに大きな差異は無し。
- 横さん木の釘止め本数を少なくした**Dシリーズ**の場合でも、曲げ耐力や破壊モードに大きな差異は無し。
ただし、このモデルのみ他のシリーズとは逆に型枠の上部が外側（開く方向）へ変位した。
- 縦さん木の代用として、転び止めを応急処置的に用いた**Fシリーズ**でも、標準のCシリーズと比較し曲げ耐力に大きな差は確認されなかった。ただし、部材の接触のみで軸力を伝達させているため、施工精度による耐力への影響が大きく信頼性には欠ける。



適切な縦さん木の設置がとても重要！



5章 施工

5.2 災害防止

5.2 災害防止

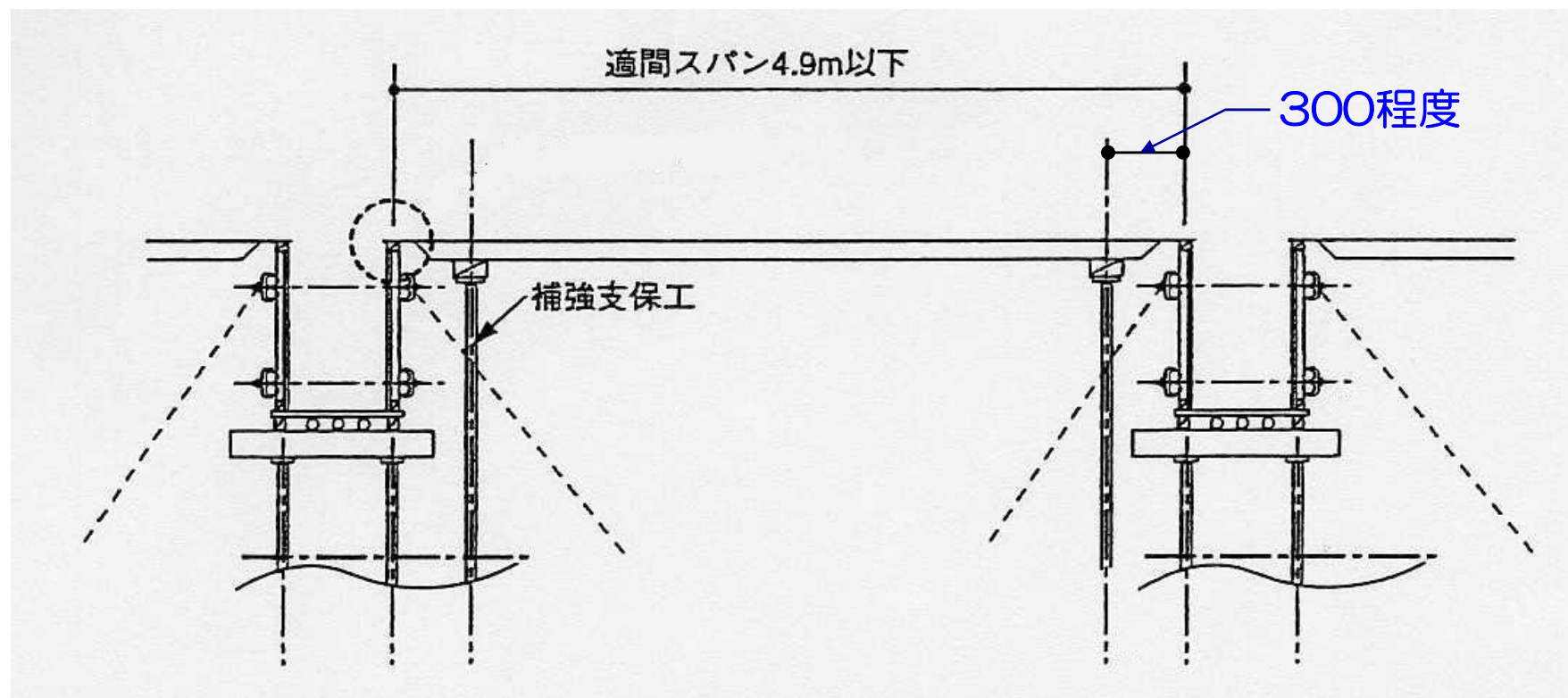
安全に関しては、建築基準法、労働安全衛生法などの関係法令に従い、特に以下の事項には留意して施工計画をたて、十分な安全対策を講ずるものとする。

- (1) フラットデッキ敷設時の災害防止対策
- (2) 中間支保工を設ける場合の作業者間の連絡などの確認
- (3) 縦さん木の設置の確認
- (4) フラットデッキを支持する型枠支保工が完成していることの確認
- (5) 所要のオフセット寸法およびかかり代が確保されること
- (6) 鉄筋など資材の仮置きに対する補強方法
- (7) 躯体構造別の安全確認事項

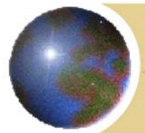


縦さん木の設置が困難な場合の措置

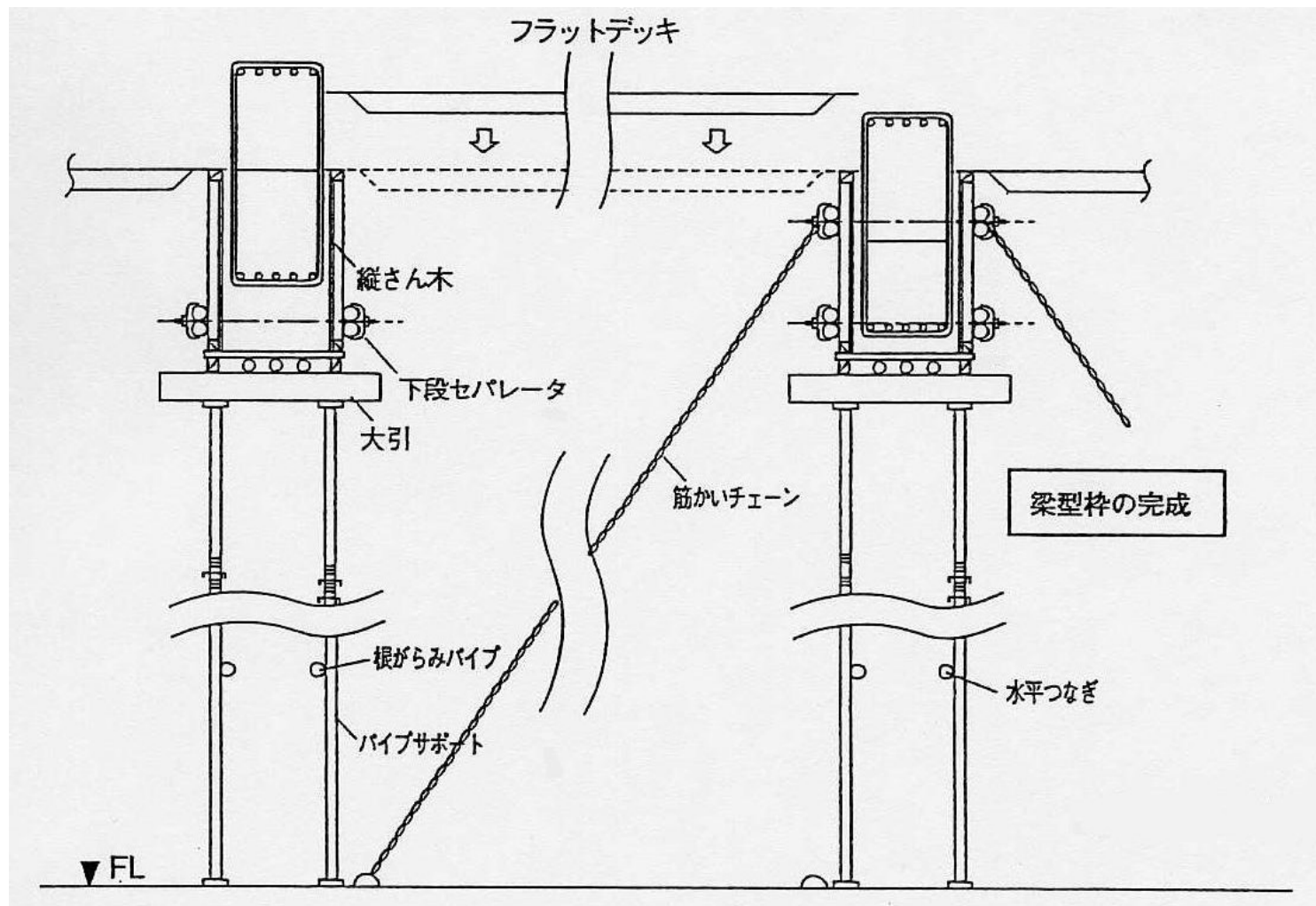
本文 P.60



※梁側板から300程度の位置に補強支保工を設置する。

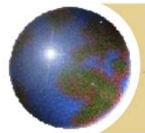


フラットデッキを支持する型枠支保工が完成していることの確認



※縦さん木、支柱の水平つなぎ、筋かい、梁セパレータなどが正しく設置されていることの確認

本文 P.60

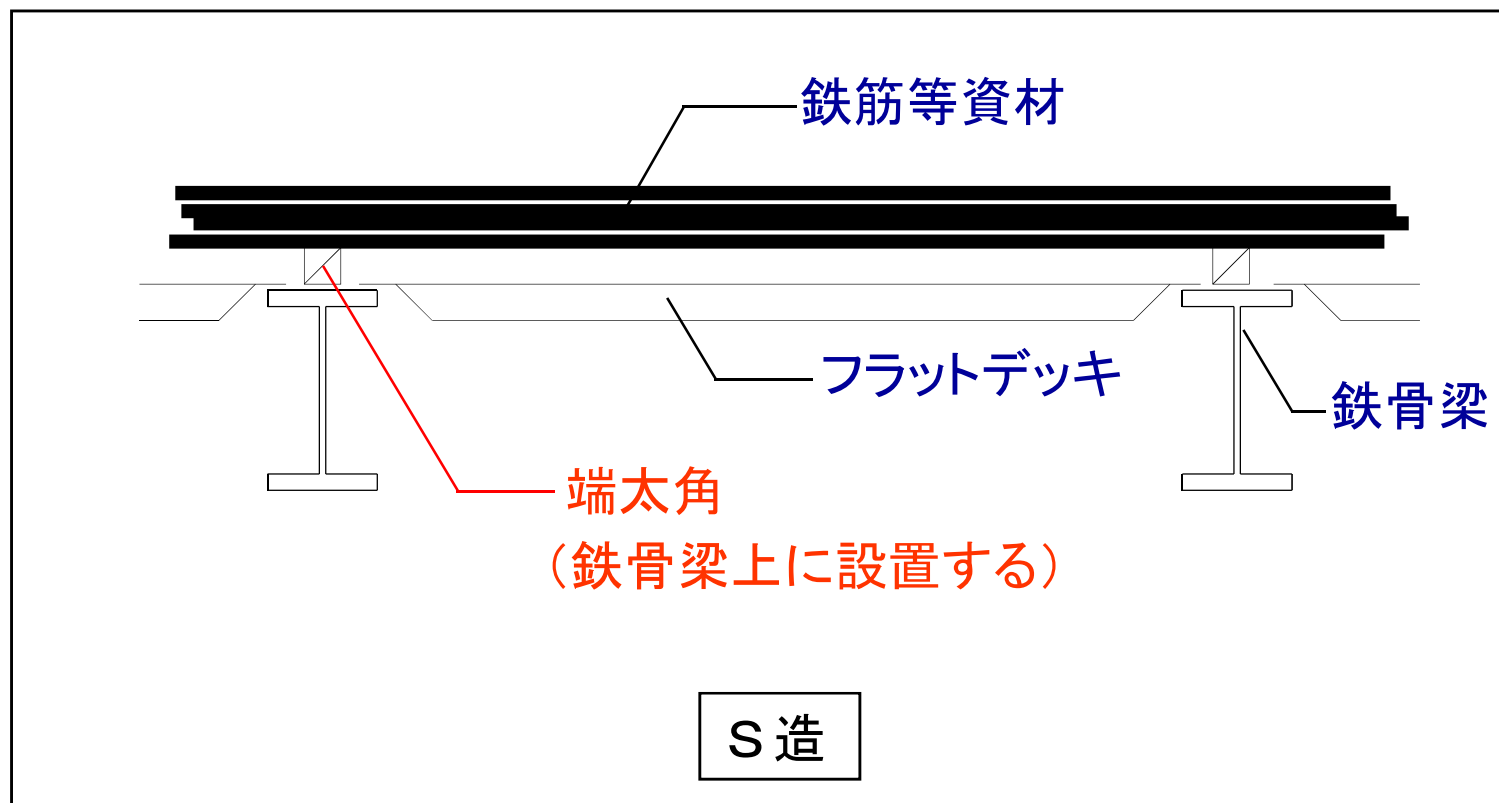


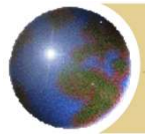
鉄筋など資材の仮置きに対する補強方法

本文 P.61

【原則】

鉄筋などの建設資材を集積して仮置きする場合は、原則としてフラットデッキ型枠に直接荷重が伝達されない置き方とする。

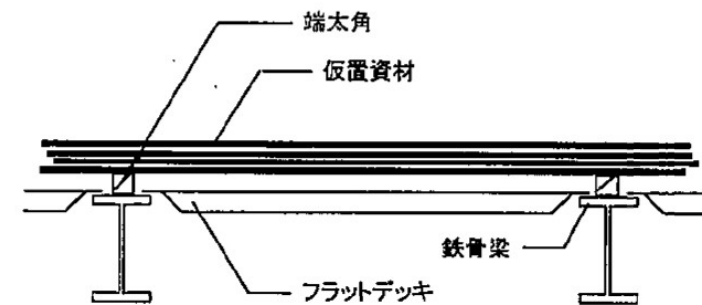




鉄筋など資材の仮置きについて

本文 P.61

鉄筋などの建設資材を集積して仮置きする場合は、原則としてフラットデッキに直接荷重が伝達されない置き方として下さい。



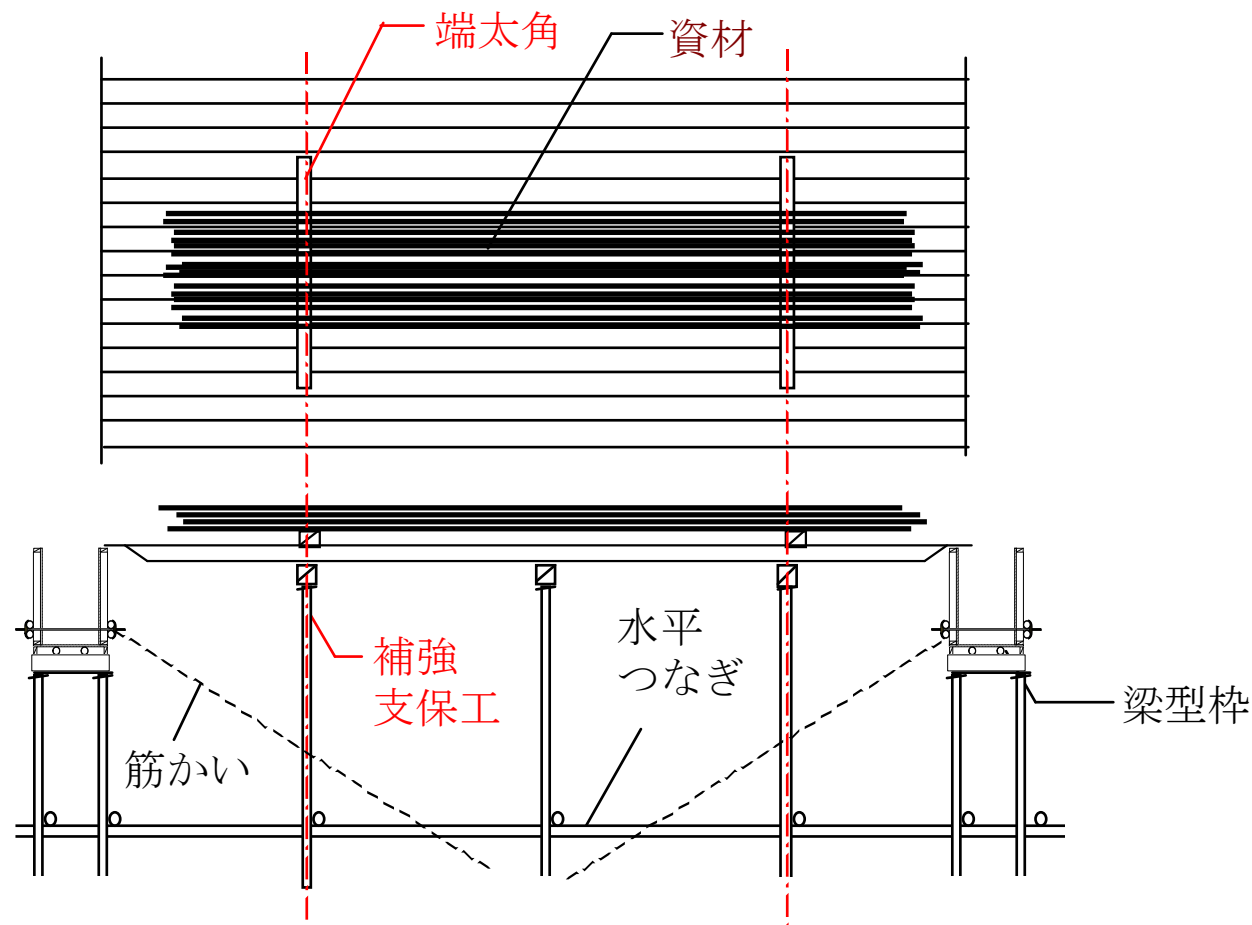
解説図5. 18

資材仮置き方法
(S 造の場合)



鉄筋など資材の仮置きに対する補強方法

本文 P.62



※端太角と補強支保工は同一直線上に設置する

RC、SRC造



鉄筋など資材の仮置きについて＜検討例＞

本文 P.150

右図に示す条件にて3.0m×2.0mの範囲で仮設資材置場を検討する。

- ・フラットデッキ厚：0.8mm
- ・コンクリート打設用として
スパン中央部にサポート2列
- ・端太角：既設のサポートの
直上に設置

上記の条件から積載可能な最大荷重
(当分布荷重) を求める。

積載可能な最大等分布荷重を W (kN/m^2)、
作業荷重を積載荷重の20%とする。

端太角1本が負担する荷重の負担幅は $0.4 + 1.2/2 = 1.0\text{m}$ より、各支点の反力 R は、

$$R = 1.0 \times 1.2W = 1.2 \text{ (kN/m)}$$

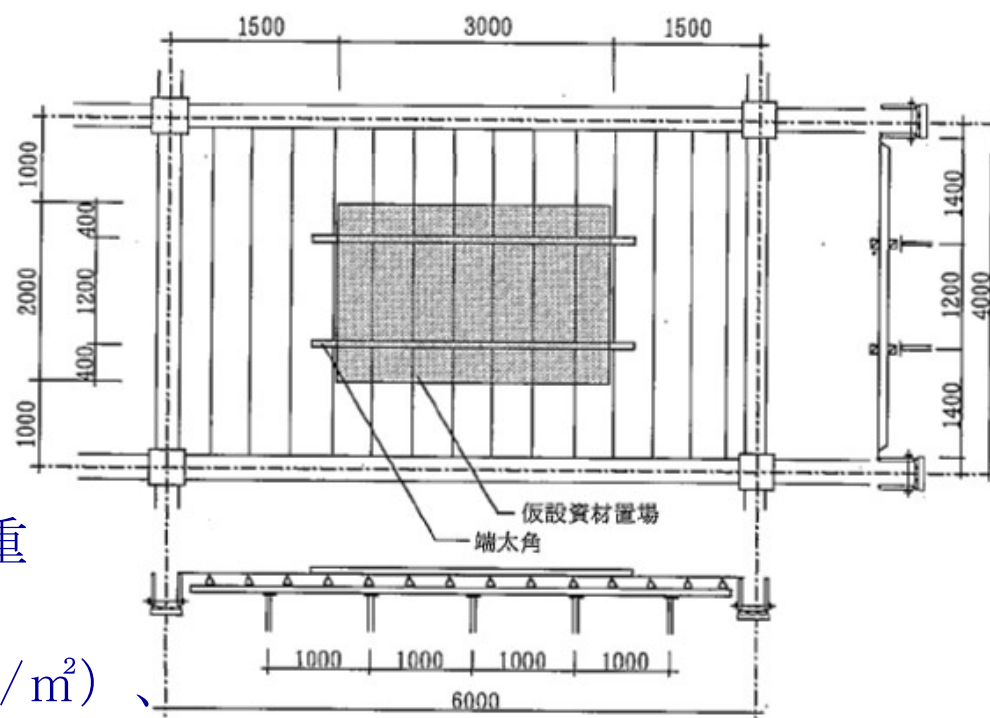
フラットデッキには支圧力のみが作用し、支圧荷重を許容支圧荷重以下とする

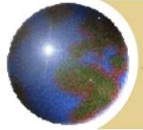
$$R \leq 9.8 \text{ (kN/m)}$$

$$\text{以上より、} 1.2W \leq 9.8$$

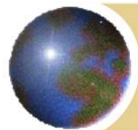
$$W \leq 8.1 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

以上より、積載可能な最大等分布荷重は 8.1 kN/m^2 (約 820 kg/m^2)





その他付録資料のご紹介



フラットデッキ安全チェックシート

P.155

フラットデッキ安全チェックシート

(施工管理者:自主検査用)

調査日		調査者	
対象工種	階	工区	
建築概要	工事名称		
	建設場所		
	構造・規模		
床スラブ施工概要	フラットデッキ種類	メーカー名:	商品名:
	使用板厚(mm):	0.8、1.0、1.2、1.4、1.6	表面処理: Z12、Z27、その他
	コンクリートの厚さ		
	コンクリートの種類	普通、軽量1種、軽量2種	
梁(型枠)との接合方法	アークスポット溶接、釘止め、ドリビス止め、継ぎ筋(フック筋)溶接、その他		
中間支保工の有無	有 [支柱間隔: @ mm以下] ・ 無		
チェック時期	No.	チェック項目	
安全共通事項	1	安全保護具(ヘルメット、安全帯、皮手等)は適切に装着	
	2	KYミーティング等行い、危険事項の周知徹底を図	
	3	トラック荷降し時の荷取り方法・順序は適切か	
荷降し・揚重時	4	揚重方法およびワイヤー・吊具は適正か	
	5	製品は変形していないか	
	6	仮置場の安定性および仮置き方法は適切か	
フラットデッキ施工時	7	仮置き時の落下・飛散防止処置は適切に行っているか	
	8	開梱時の荷崩れ防止対策は適切か	
	9	フラットデッキを乗	
フラットデッキ敷込み後	10	フラットデッキの	
	14	オフセット寸法は40mm以下となっているか (40mmを超える場合は適切な事前強度検討がなされているか)	
	15	鉄筋仮置き時など、フラットデッキに過度の集中荷重が掛かる場合、適切な補強措置が施されているか	
コンクリート工事	16	開口部における作業者の転落防止措置(立入禁止措置等)が施されているか	
	17	フラットデッキリブおよびエンドクロス部の変形・切断はないか	
	18	中間支保工の設置忘れはないか(打設前作業時)	
	19	打設時荷重は1,470N/m ² (150kgf/m ² :通常の床)以下の計画として適切に行われているか	
	20	中間支保工は所定の存置期間解体しない工程とな	
	21		

許容スパン表 (参考)

S造、地中梁・PC造

RC・SRC造

中間支保工がある場合

※型枠支持にてスパンが3mを超える場合は中間支保工を設けることを原則とする

許容スパン表①

普通コンクリート(比重 $\alpha=24\text{ t/m}^3$)

スラブ厚さ(mm)	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
120	2,610	2,880	3,040	3,160	3,270
125	2,580	2,850	3,010	3,130	3,250
130	2,540	2,830	2,990	3,110	3,220
135	2,510	2,810	2,970	3,090	3,200
140	2,480	2,790	2,940	3,060	3,170
145	2,450	2,770	2,920	3,040	3,150
150	2,420	2,750	2,900	3,020	3,130
155	2,400	2,730	2,880	3,000	3,110
160	2,370	2,700	2,860	2,980	3,090
165	2,340	2,670	2,840	2,960	3,060
170	2,310	2,640	2,820	2,940	3,030
175	2,280	2,620	2,800	2,920	3,010
180	2,250	2,590	2,780	2,900	3,010
185	2,220	2,560	2,750	2,880	2,990
190	2,190	2,530	2,720	2,850	2,970
195	2,160	2,500	2,690	2,820	2,950
200	2,130	2,470	2,660	2,790	2,930
205	2,100	2,440	2,630	2,760	2,910
210	2,070	2,410	2,600	2,730	2,890
215	2,040	2,380	2,570	2,700	2,870
220	2,010	2,350	2,540	2,670	2,850

(単位:mm ただし、10mm単位にて切捨て表示)

許容スパン表②

軽量コンクリート(比重 $\alpha=20\text{ t/m}^3$)

スラブ厚さ(mm)	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
120	2,760	2,980	3,140	3,270	3,390
125	2,730	2,950	3,120	3,250	3,360
130	2,700	2,930	3,100	3,220	3,340
135	2,670	2,910	3,080	3,200	3,310
140	2,640	2,890	3,060	3,180	3,290
145	2,610	2,870	3,030	3,160	3,270
150	2,580	2,850	3,010	3,130	3,250
155	2,550	2,830	2,990	3,110	3,230
160	2,520	2,820	2,970	3,090	3,200
165	2,500	2,800	2,950	3,070	3,180
170	2,470	2,780	2,940	3,060	3,170
175	2,450	2,760	2,920	3,040	3,150
180	2,420	2,750	2,900	3,020	3,130
185	2,400	2,730	2,880	3,000	3,110
190	2,380	2,710	2,870	2,990	3,090
195	2,360	2,690	2,850	2,970	3,070
200	2,340	2,680	2,840	2,950	3,060
205	2,320	2,660	2,820	2,930	3,040
210	2,300	2,640	2,800	2,910	3,020
215	2,280	2,620	2,780	2,890	3,000
220	2,260	2,600	2,760	2,870	2,980

(単位:mm ただし、10mm単位にて切捨て表示)

中間支保工を設ける場合の許容スパン表③

普通コンクリート(比重 $\alpha=24\text{ t/m}^3$)

スラブ厚さ(mm)	0.8	1.0	1.2
120	4,370	4,900	4,900
125	4,280	4,800	4,800
130	4,190	4,700	4,700
135	4,090	4,600	4,600
140	3,990	4,500	4,500
145	3,890	4,400	4,400
150	3,790	4,300	4,300
155	3,690	4,200	4,200
160	3,600	4,100	4,100
165	3,500	4,000	4,000
170	3,400	3,900	3,900
175	3,300	3,800	3,800
180	3,210	3,700	3,700
185	3,120	3,600	3,600
190	3,030	3,500	3,500
195	2,940	3,400	3,400
200	2,850	3,300	3,300
205	2,760	3,200	3,200
210	2,670	3,100	3,100
215	2,580	3,000	3,000
220	2,490	2,900	2,900

(単位:mm ただし、10mm単位にて切捨て表示)

※210mm以上のスパンは、別途設計による

端部標準納まり ~ かり代 ~

フラットデッキの端部標準納まり

S造

RC造、SRC造

地中梁・PC造

使用上の注意事項

I. フラットデッキの安全性確保のため、「床型枠用鋼製デッキプレート(フラットデッキ)設計施工指針・同解説」(以下「指針」とする)の規定を遵守し、確実に施工を行うこと。

II. RC造またはSRC造の型枠に載せかける場合、指針の規定通り必ず「縦横木」を設置し、かつフラットデッキの端部を所定の間隔で釘止め等確実に行い、フラットデッキ支持部の固定度を確保すること。

III. フラットデッキ打設時には、過度に山盛りにしたり、あるいは作業者が局所的に集中したりすると許容荷重を超過することがあるので、集中荷重を避けるよう配慮すること。

IV. 型枠を載せる梁型枠や壁型枠においては、鉛直荷重に対する強度確保に加え、水平方向にかかる力でも十分強度・剛性を確保する必要がある。そのため、型枠の開きや傾倒の防止、また水平荷重防止のための水平つなぎや筋い等の措置を確実に行うこと。



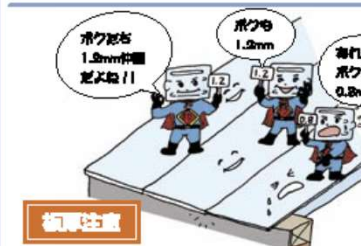
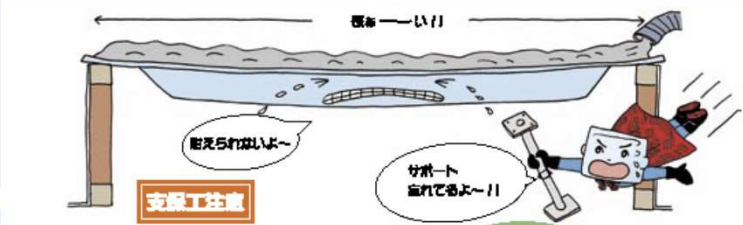
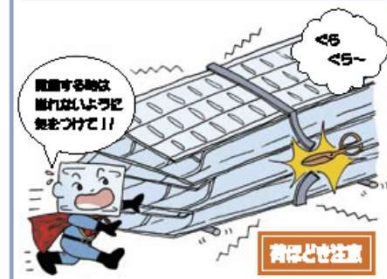
フラットデッキ取扱い注意事項

フラットデッキ工業会
ホームページに掲載

フラットデッキ 取扱い注意事項



フラットデッキ工業会
東京都中央区日本橋 3-2-10 日本橋ビル4階
電話：03-5561-6331
http://www.flatdeck.jp/



P.157, 158

床型枠用鋼製デッキプレート
フラットデッキ

Q & A

平成20年9月

フラットデッキ工業会

<http://www.flatdeck.jp/>

はじめに

フラットデッキは、鉄骨造建築物における鉄筋コンクリート造床の型枠工事の省力化を目的に開発されました。その後、工事の省力化や熱帯林の消費抑制といった社会的要請を受けて、平成4年建設省（当時）は、建設技術評価制度に基づいて「鉄筋コンクリート建築物等における床型枠用鋼製デッキプレートの開発」という課題にたいし、評価を行いました。この評価の指針として建設省官庁営繕部は、施工上の精度、品質、安全性などを考慮した統一的なマニュアルとなる「フラットデッキ型枠設計・施工マニュアル」を作成しました。

建設技術評価終了後、本評価制度を補完するため社団法人公共建築協会は、平成6年に「建築材料・設備機材等品質性能評価事業」を発足させ新たなメーカーを加えて技術評価を実施すると共に、マニュアルのより一層の充実を図るため「フラットデッキ技術開発委員会」を組織して、全面的に見直し、「床型枠用鋼製デッキプレート（フラットデッキ）設計施工指針・同解説」としてまとめ、平成7年に初版を発行しました。以後、SI単位への移行、JIS改正、安全性の向上等の充実を図るべく幾度か改訂され現在の平成18年版に至っています。

フラットデッキ工業会発行のQ&Aは、前述の平成7年指針本発行以降、各評価取得メーカーに寄せられた質問、疑問にお答えすべくフラットデッキ工業会技術委員会より「フラットデッキQ&A」として平成10年にとりまとめられ、初版が発行されました。

今般、「フラットデッキ Q&A」の初版発行より 10 年の経過を期に平成 18 年版「床型枠用鋼製デッキプレート（フラットデッキ）設計施工指針・同解説」に沿って追加、修正の検討を行い、昨今の施工管理体制の変化による多様な施工条件、管理水準で使用されている実情を踏まえ、その後の技術の進歩、新しい知見なども加え、より一層の充実を図り平成 20 年版「フラットデッキ Q&A」としてとりまとめました。

ここに、ご指導いただきました小柳委員、横須賀委員、佐々木委員のご尽力、ご協力に対して深甚の謝意を表します。

平成 20 年 9 月
フラットデッキ工業会
技術委員会

監 修	小柳 光生	株式会社大林組
	横須賀誠一	株式会社フジタ
	佐々木晴夫	大成建設株式会社

フラットデッキ工業会技術委員会（50 音順）

赤丸 一朗	日鐵住金建材株式会社
小代 直人	植木鋼管株式会社
窪田 孝治	JFE 日建板株式会社
駒崎 肇	JFE 建材株式会社
中尾 一也	東邦シートフレーム株式会社
長岐 大三	JFE 鋼板株式会社
中村 泰治	北海鋼機株式会社
西村 哲也	株式会社アイ・テック

目 次

1 製品・規格

- Q-01 フラットデッキとは？
- Q-02 フラットデッキに適用される公的な評価等はあるか？
- Q-03 フラットデッキと合成スラブ用など他のデッキプレートとの設計上の違いについて教えてほしい。
- Q-04 労働安全衛生規則におけるフラットデッキの取扱いは？
- Q-05 フラットデッキの転用は可能か？
- Q-06 フラットデッキのリブから天井あるいは設備配管等を直接吊ってもよいか？
- Q-07 コンクリート硬化後に、床スラブに載荷される積載荷重や仕上荷重によって、フラットデッキは曲げ破壊するなど何か影響を受けるか？
- Q-08 発注から納入までのリードタイムは？
- Q-09 従来工法、鉄筋付デッキとの比較は？
- Q-10 フラットデッキののみ込み代等は構造体に対して問題はないか？
- Q-11 壁等の厚さが薄い部位にフラットデッキをのみ込ませて問題はないか？
- Q-12 フラットデッキ端部に設けられたエンドクローズの厚さが床スラブの断面欠損の原因にならないか？
- Q-13 フラットデッキのむくり（キャンバー）はコンクリートスラブの断面欠損の原因にならないか？

2 割付図

- Q-14 フラットデッキの施工にあたって、割付図の役割について教えてほしい。
- Q-15 割付図に関連したトラブルとその責任の所在について解説してほしい。
- Q-16 矩形でない平面計画やスラブ段差等、特殊な場合のフラットデッキの納まり例を紹介してほしい。

3 設 計

- Q-17 「フラット指針^{*}」の適用範囲を超えた場合の考え方について教えてほしい。
- Q-18 建築確認におけるフラットデッキ型枠工法の注意事項は？
- Q-19 「フラット指針^{*}」において新設された「施工割増係数」について詳しく教えてほしい。
- Q-20 RC造に用いる場合のフラットデッキの許容スパンは型枠の内のり寸法で良いか？
- Q-21 フラットデッキ支持部分のせん断耐力に対する検討の必要はないか？
- Q-22 床スラブが厚い場合、どのような点に注意したらよいか？
- Q-23 スラブ厚が均等でない場合（勾配スラブ等）の設計方法について教えてほしい。
- Q-24 フラットデッキ板厚 1.4mm、1.6mm の場合、中間支保工を使用してはいけないか？
- Q-25 縦さん木@600以下の根拠は？
- Q-26 Z金物の設置方法、納め方について教えてほしい。
- Q-27 天井がない状態でフラットデッキを使う場合、意匠上どのような点に注意したらよいのか？

^{*}本書では、「床型枠用鋼製デッキプレート（フラットデッキ）設計施工指針・同解説」（平成18年版）を「フラット指針」と表します

- Q - 28 床スラブのコンクリート打設後、防火壁あるいは遮音壁を設ける場合にはどのような点に注意すればよいか？
- Q - 29 合成梁を設計する場合、フラットデッキ型枠工法を採用することによって頭付きスタッドの軸径や長さに制約が生じるか？
- Q - 30 フラットデッキを使った床スラブに耐火被覆は必要か？
- Q - 31 フラットデッキと合成デッキ等を併用する場合の設計および施工上の注意点を教えてほしい。
- Q - 32 フラットデッキに現場で塗装する場合の方法は？

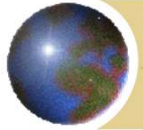
4 施 工

- Q - 33 フラットデッキの発注から納入までの業務の流れをフロー図にして解説してほしい。
- Q - 34 フラットデッキと梁との接合方法にはどのような方法があるか？
- Q - 35 調整プレートと梁との接合方法にはどのような方法があるか？
- Q - 36 デッキ受け材にFB-6×32を用いた場合、掛かり代50mmが確保できないのでは？
- Q - 37 鉄骨梁にめっき処理されている場合のフラットデッキと梁の接合方法を教えてほしい。
- Q - 38 屋根やスロープ部など勾配スラブにフラットデッキを敷く場合の納まりおよび安全対策について教えてほしい。

-
- Q-38 屋根やスロープ部など勾配スラブにフラットデッキを敷く場合の納まりおよび安全対策について教えてほしい。
- Q-39 S造のスラブ段差のフラットデッキ落とし込みの注意事項は？
- Q-40 フラットデッキを使い床スラブに開口を設ける場合に、フラットデッキの施工に対して、どのような点に注意をしたらよい？
- Q-41 ユニット工法にフラットデッキを使用した場合の注意点は何か？
- Q-42 スパン中間に支保工を設ける場合の支保工の設置方法および支柱の設置間隔について教えてほしい。
- Q-43 構台杭周りの納まりを教えてほしい。
- Q-44 フラットデッキの落下事故に対する対策はどのようにしたらよい？
- Q-45 トラックからの荷降・揚重時の安全対策について教えてほしい。
- Q-46 梁部の配筋時に起こるフラットデッキ端部切断口による怪我防止対策は？
- Q-47 フラットデッキののみ込み代が確保できない場合や、長大スパンで2分割する場合等のフラットデッキの落下防止対策を教えてほしい。
- Q-48 フラットデッキを用いた場合の床スラブのひび割れ防止対策を教えてほしい。
- Q-49 フラットデッキの裏面側に塗装や断熱用のウレタンを吹付ける場合、吹付け面積の算出方法は？
- Q-50 フラットデッキを使ったコンクリートスラブにシート防水を施工した時、シート防水層がふくれることがある。何かよい対策はない？

5 対 策

- Q－51 フラットデッキを使った場合の結露対策としてはどのような方法があるか？
- Q－52 フラットデッキに断熱材を現場で吹き付けたとき、その密着性はどうか？
- Q－53 フラットデッキは亜鉛めっきされているが、その耐用年数はどの程度か？
- Q－54 環境条件の厳しいところにフラットデッキを使う場合には、どのような点に注意したらよいか？
- Q－55 水抜き穴のように水分が付着する箇所には白錆が発生することがあるが、耐久性には問題はないか？
- Q－56 切断面の補修方法は？



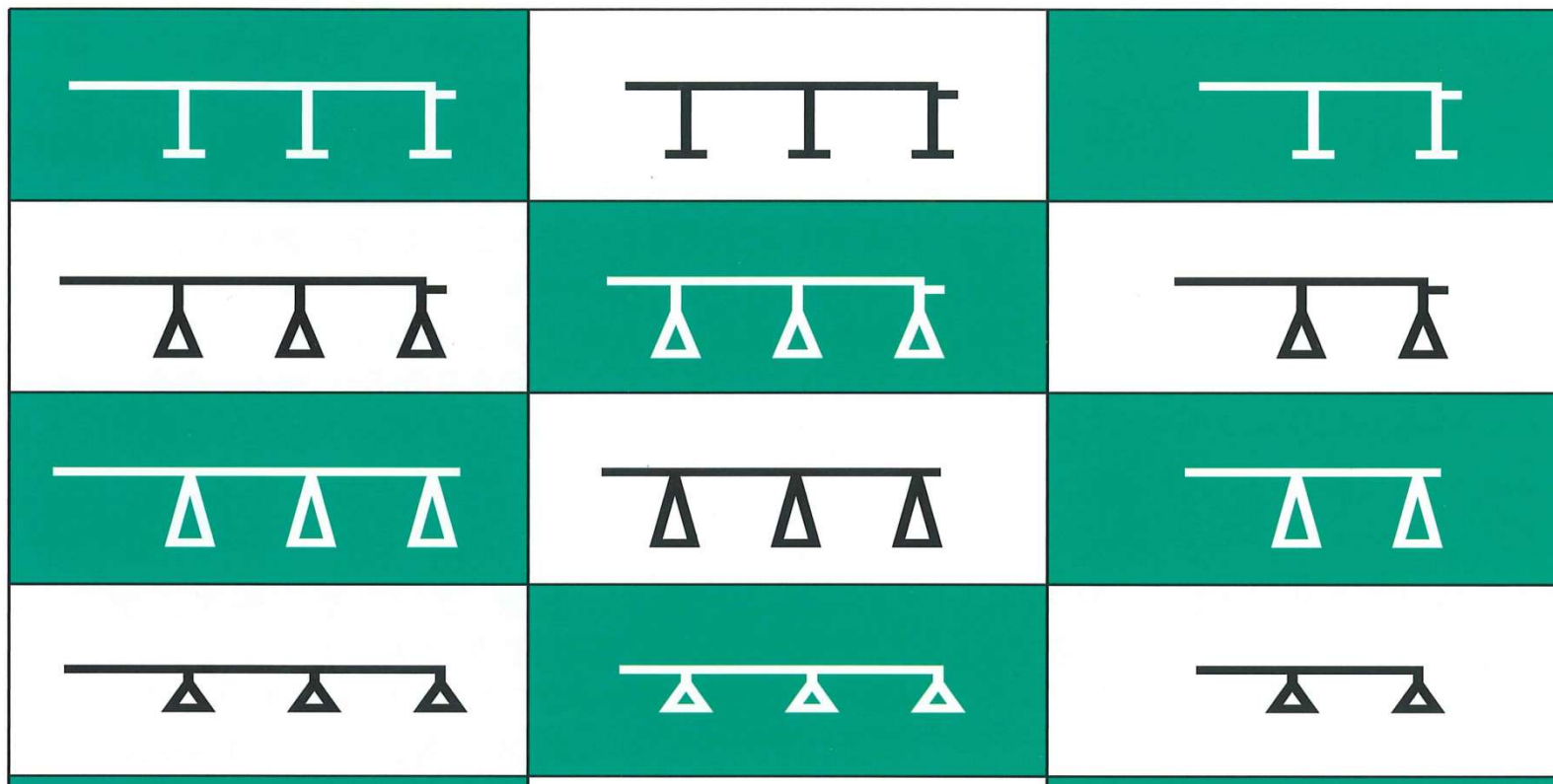
1:「フラットデッキの表面状況調査」について

(P.59～P.66)

2:「フラットデッキQ&A」のご紹介(抜粋)

(P.67～P.92)

フラットデッキ表面状況調査



第7回調査版
フラットデッキ工業会

はじめに

フラットデッキは鉄筋コンクリート床スラブ等の型枠として、作業の安全性、経済性における高い評価を受けており、現在、鉄骨造のみならず、鉄筋コンクリート造の建物も含め、幅広い建築物に使用されている。

フラットデッキは、コンクリートが硬化するまでの短期間に使用される。しかし、使われている床の設置状況または地域環境によっては表面の腐食が進み、その美観性を損なうことも考えられる。そのため、本委員会では、平成7年に、竣工後の建築物におけるフラットデッキ表面状況の調査を行い、平成8年3月に「フラットデッキ表面状況調査」にまとめ、報告した。

その後、数年経過毎に下記に示す複数回の追跡調査を継続し、このたび第7回調査を実施、その結果を本書にまとめた。

- ・ 第1回調査：1995年（平成7年）～1996年（平成8年）
- ・ 第2回調査：1998年（平成10年）～1999年（平成11年）
- ・ 第3回調査：2003年（平成15年）～2004年（平成16年）
- ・ 第4回調査：2007年（平成19年）～2008年（平成20年）
- ・ 第5回調査：2011年（平成23年）～2012年（平成24年）
- ・ 第6回調査：2015年（平成27年）～2016年（平成28年）
- ・ 第7回調査：2019年（令和元年）～2020年（令和2年）



撮影年：1995年

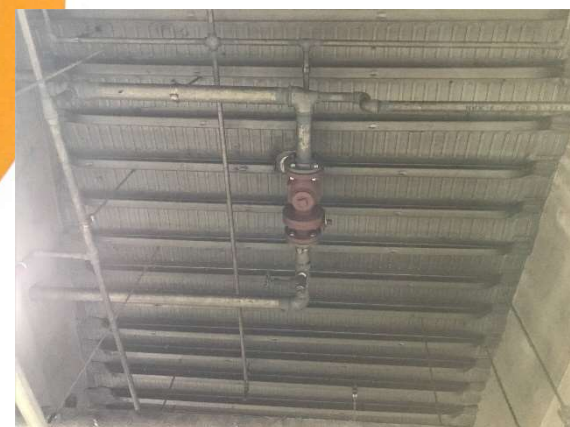
(第1回調査の写真)コメント

ホテルの地下1階の駐車場として使用されている。

フラットデッキ表面は、若干黒色になっていたが錆は見られなかった。

若干黒ずんでいたのは、自動車排気ガスによるものと思われる。

用 途 ホテル地下駐車場
所 在 地 千葉県市川市
環 境 区 分 都市部
設 置 時 期 1985年
天井の有無 なし
フラットデッキ仕様
・板厚：0.8mm
・めっき厚：Z12



撮影年：2019年

(第7回調査の写真)コメント

フラットデッキリブかしめ部や水抜き孔等にも錆の発生は無く、良好な状態を保っていた。

リブ(現場)切断部の部分的な焼けは第1回(1995年)調査時から特に変化は見られない。

用 途 ターミナルビル内駐車場
 所 在 地 札幌市
 環 境 区 分 都市部
 設 置 時 期 1989年
 天井の有無 ターミナルビルは天井有り
 駐車場は天井なし
 フラットデッキ仕様
 ・板厚：0.8mm
 ・めっき厚：Z12



撮影年：1995年

(第1回調査の写真)コメント

物件はバスターミナルと地下鉄に直結するビルに併設された駐車場である。
 ターミナルビルには店舗の一部にブティックがありフラットデッキがあらわしで使用されている。
 駐車場に使用されたフラットデッキは水抜き穴周辺の一部に僅かな錆が認められるが、表面状態は非常に良好な状態である。



撮影年：2019年



車に水滴が
 落ちない
 よう養生し
 ている

(第7回調査の写真)コメント

前回調査(2015年)より赤錆が目立つようになっており養生箇所も増えていた。
 立体駐車場として使用されており壁面が低く吹き曝しな環境の為、路面凍結対策で使用している融雪剤等の影響があると思われる。

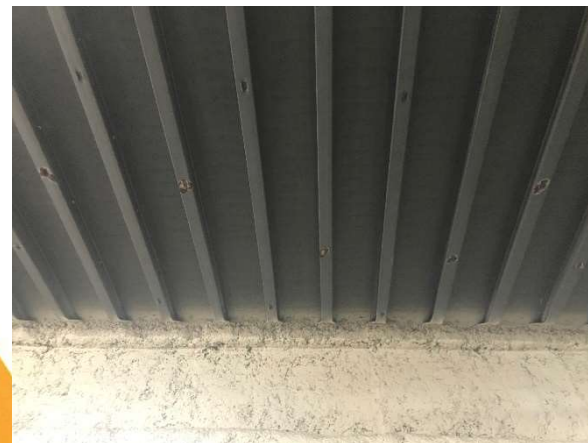


撮影年：1995年

(第1回調査の写真)コメント

立体駐車場として使用されている。海岸から1kmほど離れたところに位置している。フラットデッキ表面には、錆は見られなかった。自動車の出入り口付近を調査したため、フラットデッキ表面は排ガスにより若干黒ずんでいた。

用 途 立体駐車場
所 在 地 神奈川県横浜市
環 境 区 分 都市部
設 置 時 期 1992年
天井の有無 なし
フラットデッキ仕様
・板厚：1.0mm
・めっき厚：Z12



撮影年：2019年

(第7回調査の写真)コメント

外気に触れる環境ではあるが、全体的には良好な状態を保っていた。外周近傍の縦樋貫通部等の水分が供給される環境では錆の発生も見られた。

用 途 魚市場の荷捌場
 所 在 地 神奈川県小田原市
 環 境 区 分 海岸部
 設 置 時 期 1992年
 天井の有無 なし
 フラットデッキ仕様
 ・板厚：0.8mm
 ・めっき厚：Z12



撮影年：1998年

(第2回調査の写真)コメント

港の岸壁から約 10m の所にある外壁、天井なしの建物で常に潮風に曝されている過酷な条件の場所である。フラットデッキは白錆が発生し、その後赤錆に移行している箇所が幾つか認められた。

(第7回調査の写真)コメント

全体的に写真1のように、梁からのもらい錆による赤錆と水抜き穴に赤錆が発していた。

これは、前回見られた錆が進行したものと考えられる。

しかし、写真2のように養生されている箇所が散見された。はっきりとは確認できないが、著しい錆が発生している箇所のようなだった。上部のスラブは、駐車場に使用されており、ひび割れが発生していたため、そのひび割れから雨水等の水分が浸入しデッキ側へ伝わったために、錆が発生したものと考えられる。

補修が行われる可能性が高いため、継続調査は、難しいかもしれない。



写真1



写真2

撮影年：2019年

用 途 事務所ビル
所 在 地 横浜市中区
設 置 場 所 地下2階
フラットデッキ仕様
・板厚：0.8mm
・めっき厚：Z12
納 入 時 期 1995年4月
撮 影 時 期 1995年6月

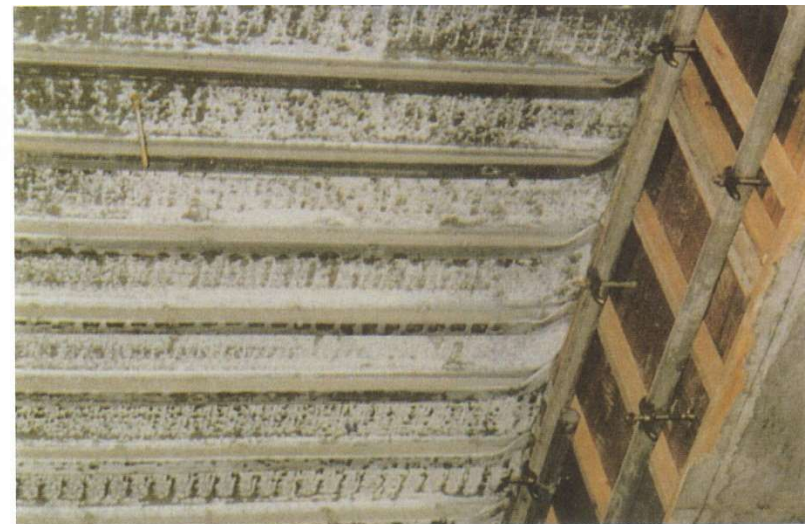
コメント

逆打ち工法でのフラットデッキの錆状況である。どの現場でも状況は変わらない。納入後、2～3ヶ月後に白錆・赤錆がフラットデッキ全面に発生している。特に換気環境が悪い場所は赤錆が全面に発生し、腐食が進行している。



撮影年月：1995年6月

用 途 事務所ビル
所 在 地 東京都江東区
設 置 場 所 地下1階
フラットデッキ仕様
・板厚：0.8mm
・めっき厚：Z12
納 入 時 期 1993年10月
撮 影 時 期 1993年12月



撮影年月：1993年12月



用 途 駅上自由通路
 所 在 地 東京都台東区
 環 境 区 分 都市部
 設 置 時 期 1999年
 天井の有無 なし
 フラットデッキ仕様
 ・板厚：1.2mmほか
 ・めっき厚：AZ150



撮影年：2001年

(第3回調査の写真)コメント

軌道上部に架かる自由通路。フラットデッキは直仕上げで、めっきはガルバリウム AZ150。鉄骨側に一部錆が発生していたが、フラットデッキ表面には錆は一切みられず、非常に良好な状態。現場切断部もタッチアップ処置にて錆、焼け痕なし。



撮影年：2019年

(第7回調査の写真)コメント

フラットデッキ表面及び現場切断部分に錆は見られず、良好な状態を保っていた。鉄骨側の部分的な錆は、前回(2015年)調査時から大きな変化はない。

1 製品・規格

Q-05 フラットデッキの転用は可能か？

A

フラットデッキは、転用を前提としない打込み型枠として開発されたものであり、以下の理由等により、「フラット指針」においても、フラットデッキの転用は認められていません。

～フラットデッキ転用不可の理由～

1. フラットデッキは薄鋼板のため、衝撃や集中（局部）荷重により変形しやすく、また、一度変形したフラットデッキを現場で修正することはきわめて困難である。
2. 一度使用したフラットデッキは、十分な強度を発揮することは出来ず、構造耐力上支障をきたす恐れがある。

1 製品・規格

Q-06 フラットデッキのリブから天井あるいは設備配管等を直接吊ってもよいか？

A

フラットデッキとスラブコンクリートとの間の付着力は期待できず、フラットデッキのリブから天井や設備配管等を直接吊ると、フラットデッキがスラブから剥がれて落下する恐れがあります。そのため「フラット指針」では、これらの荷重を直接フラットデッキに加えてはならないと規定しており、天井や設備配管等を吊る場合にはデッキインサート金具などを使って、スラブコンクリートに確実に固定しなければならないとしています。[「フラット指針」5章5.1 a 解説 参照]

1 製品・規格

Q-10 フラットデッキののみ込み代等は構造体に対して問題はないか？

A

1. のみ込み代10mmについて(鉄骨造を除く)

側型枠への確実な受けの確保とデッキの落下防止のために必要。

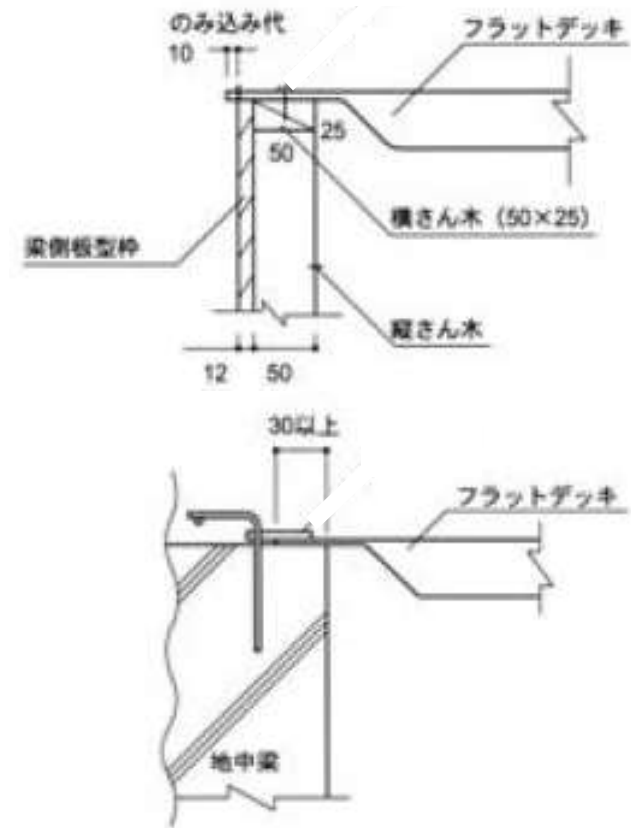
構造体への影響はほとんどないと考えているが、設計者判断による。

2. かかり代30mm以上について(鉄骨造を除く)

地中梁・PCa梁などにかかり代30mm以上載せかける仕様は一般的に採用。

構造体への影響等については明確に言及しておらず、設計者判断による。

かかり代が確保できない場合はオフセット寸法が長くなり、変形が大きくなる懸念。



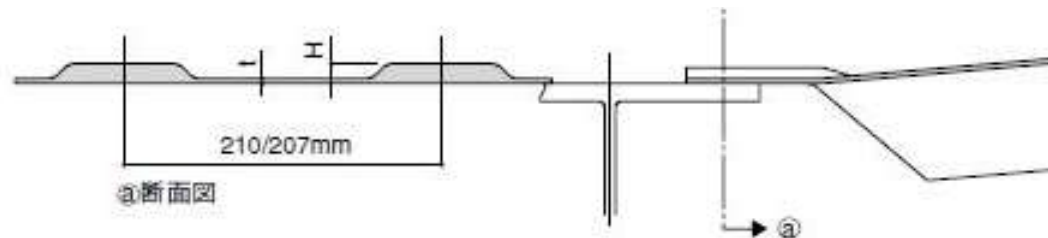
1 製品・規格

Q-12 フラットデッキ端部に設けられたエンドクロースの厚さが床スラブの断面欠損の原因にならないか？

A

設計者と協議の上、対策を講じる。

- 1) 床スラブ端部の上端に補強筋を配筋する。
- 2) RC造にあつては、床スラブ用の型枠の取り付け位置を5～10mm下げる。
- 3) S造にあつては、床スラブ厚を5～10mm増打ちする。



図ー1 エンクロ

局所的な断面欠損ではるが、強度的な問題はほとんどないと考えられる。
フラットデッキ固有の特徴を考慮した設計が肝要である。

記号 H：エンクロ高さ 5～10mm程度
t：フラットデッキの板厚
210/207mm：エンクロ間隔（リブピッチ）

1 製品・規格

Q-13 フラットデッキのむくり（キャンバー）はコンクリートスラブの断面欠損の原因にならないか？

A

フラットデッキには、エンクロ加工するときに、製造上むくり（キャンバー）が形成されます。むくりの大きさ（ここでは、梁天端とフラットデッキの板上面との距離をいう）は、10mm 程度です。コンクリートの養生段階（作業荷重 = 0）でコンクリート自重によって、フラットデッキはたわみますが、このときのたわみ（量）がむくり（量）より大きければ、所定の床スラブ厚より厚くなり強度計算上は全く問題ありません。逆に、たわみがむくりより小さい場合には、所定の床スラブ厚が確保できないことになります。床スラブ厚を $S = 150\text{mm}$ （普通コンクリート）としたときのたわみを表-1（フラットデッキの板厚 $t = 0.8\text{mm}$ S 造の場合）、表-2（フラットデッキの板厚 $t = 1.6\text{mm}$ S 造の場合）に示します。また、表-3 に板厚別の許容スパンを示します。



表－１ t = 0.8mm の場合のたわみ (mm)

スパン (mm)	2,000	2,200	2,400	2,420
δ^*	5.1	7.4	10.5	10.8

コンクリートの種類
；普通コンクリート
床スラブ厚；S=150mm

表－２ t = 1.6mm の場合のたわみ (mm)

スパン (mm)	2,500	2,800	3,000	3,130
δ^*	6.6	10.4	13.6	16.2

キャンバー(10mm程度)を相殺

*；養生段階のフラット
デッキのたわみ
(作業荷重 = 0)

表－３ 板厚別許容スパン (S=150mm)

板厚 (mm)	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
許容スパン (mm)	2,420	2,750	2,900	3,020	3,130

この表から次のことが分かります。

- 1) フラットデッキの板厚が板厚による許容スパンに応じて適切に選定されていれば十分にたわみ、断面は確保される。
- 2) スパンが小さい場合には、たわみが小さく所定の断面が確保されない。

3 設 計

Q-22 床スラブが厚い場合、どのような点に注意したらよいか？

A

「フラット指針」では、適用されるコンクリート床スラブ厚さは 300mm 以下と規定されています。この範囲を超えて使用する場合、フラットデッキ型枠の強度、剛性に関し以下項目を検討する必要があります。

- 1) フラットデッキの断面応力度およびたわみ
- 2) リブの支圧荷重（中間支保工を設ける場合）
- 3) エンドクローズ部分の曲げ耐力
- 4) 支持部材（特に RC・SRC 造の梁型枠）の強度・剛性
- 5) リブの開きおよびリブ間の上フランジの変形（図-1 参照）
- 6) ウェブの接合部（スポット溶接部またはカシメ部）耐力

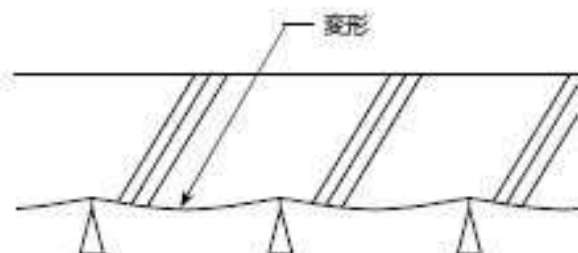


図-1 上フランジの変形

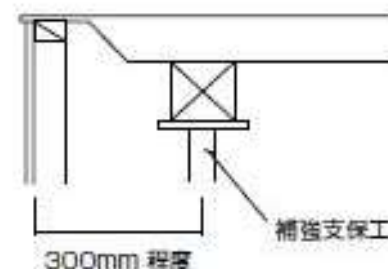


図-2 補強支保工の設置例

3 設 計

Q-25 縦さん木@ 600 以下の根拠は？

A

「フラット指針」 4.9 b解説 (P.38) では、

RC 造または SRC 造の場合、フラットデッキは梁側板頂部の横さん木で支持される。そのため、縦さん木がない場合、鉛直荷重により横さん木が回転し (図-1)、エンドクローズ部分が曲げ降伏するおそれがある (図-2)。この現象は、支持部の回転によりオフセット寸法が大きくなり、エンドクローズ部根元部分に過大な曲げ応力が発生することを原因とする (図-3)。

そのため、回転を防止するために梁側板に縦さん木を 600 mmピッチ以下に設けることにした。また、コンクリート打込み前後に水平力が作用すると、梁側板が倒れるおそれがある。そのため、梁セパレーターの取り付けなど、梁型枠が正しく設置されていない状態で、フラットデッキの上で作業することのないようにするとともに、エンドクローズ部分の折曲がりや打込み時の偏心力に備え、梁側板に縦さん木を 600 mmピッチ以下に設ける必要がある。

と解説しています。これを受けて、フラットデッキ工業会では、強度実験をおこない、縦さん木が600 mmピッチ以下の場合の安全性を確認しています。なお、縦さん木の間隔が600mm以下で、梁型枠への側圧などにより決まる場合は、それらの最小ピッチを採用して下さい。

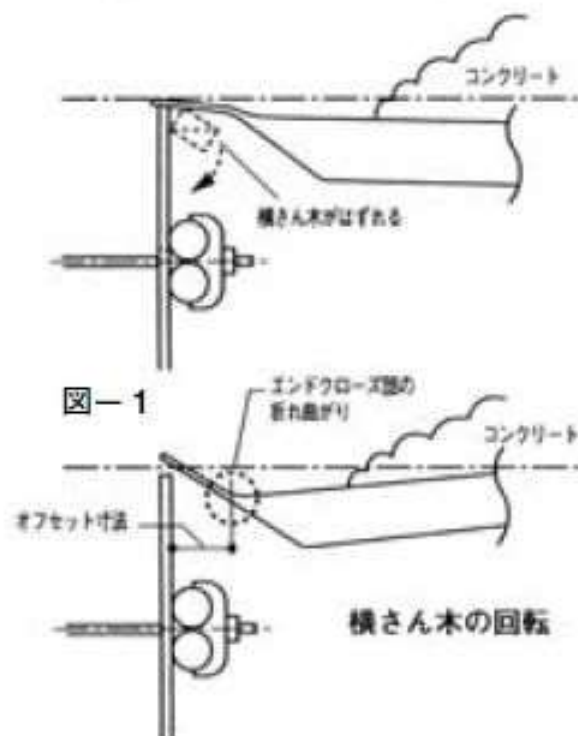


図-2 縦さん木がない型枠の崩壊例

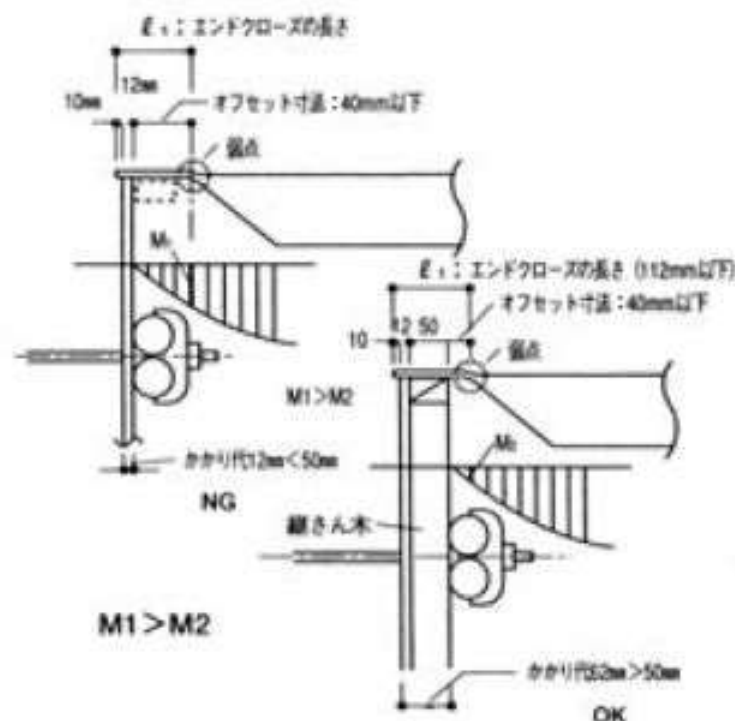


図-3 エンドクロース端部の曲げモーメント

3 設 計

Q-28 床スラブのコンクリート打設後、防火壁あるいは遮音壁を設ける場合にはどのような点に注意すればよいか？

A

フラットデッキのリップが防火壁または遮音壁と平行に配置されるようフラットデッキを割り付けし、防火壁または遮音壁が床スラブと直接接合するようにします（図-1）。そのためには、フラットデッキの割付図作成時に、防火壁または遮音壁の位置を考慮して、割付図を作成する必要があります。

防火壁または遮音壁が後施工等でリップと直交する位置に壁が配置される場合は、床スラブコンクリート硬化後にリップを切断してスラブ下端まで壁を立ち上げます。この時、リップの切断により床スラブコンクリートからフラットデッキとが剥離する場合があるので、切断周辺部に発射打込鉋等で落下防止措置を行う必要があります（図-2）。

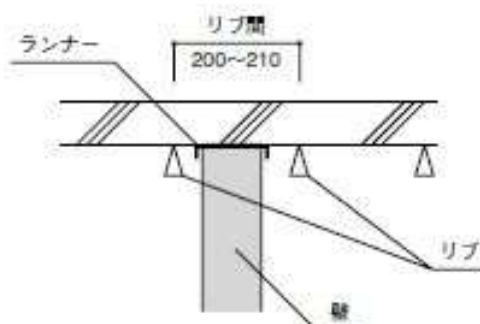


図 -1

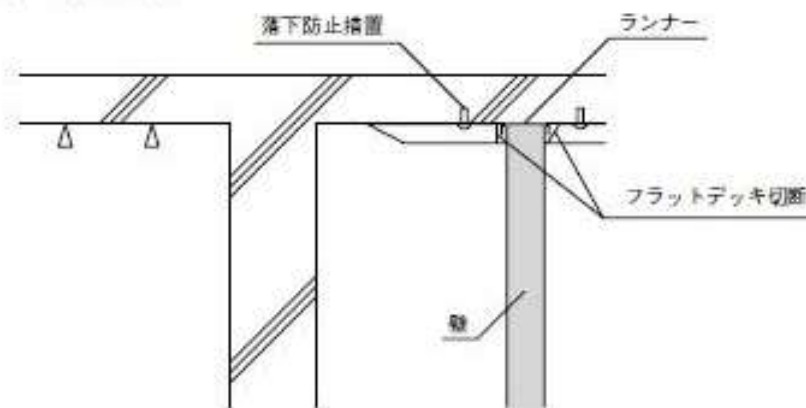


図 -2

3 設 計

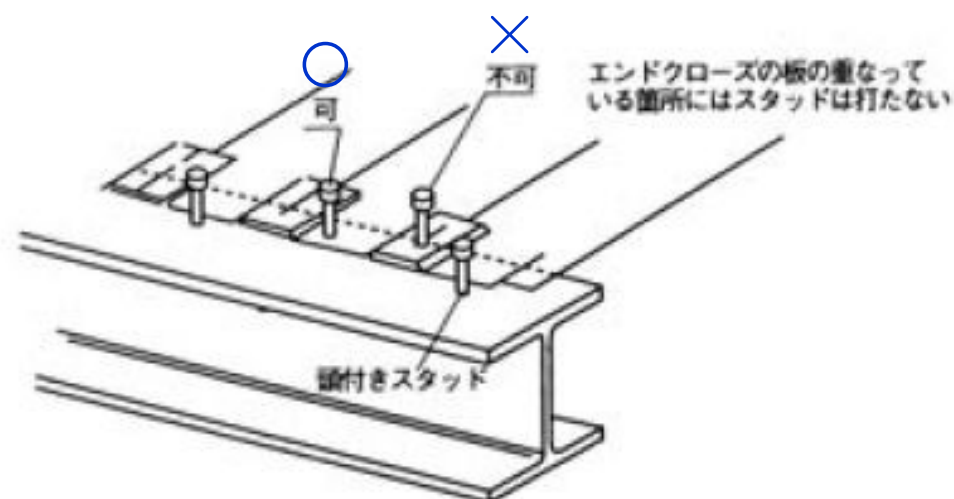
Q-29

合成梁を設計する場合、フラットデッキ型枠工法を採用することによって頭付きスタッドの軸径や長さに制約が生じるか？

A

- 1) 原則として、頭付きスタッドは直接鉄骨梁に溶接して下さい。
- 2) 頭付きスタッドがフラットデッキに掛かる場合、板が折り重なっている部分は避けて貫通スタッド溶接を行ってください。

(貫通スタッド溶接：日本建築学会「鉄骨工事技術指針・工事現場施工編」参照)



3 設 計

Q-31 フラットデッキと合成デッキ等を併用する場合の設計および施工上の注意点を教えてほしい。

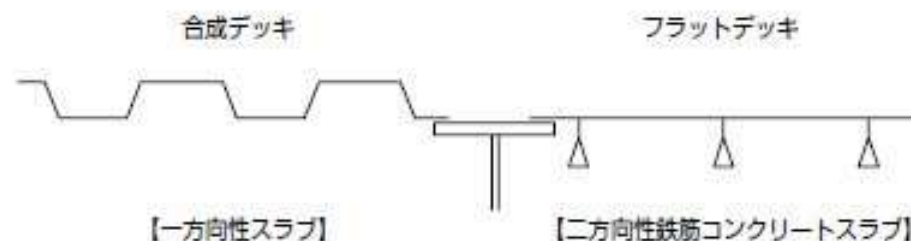
A

フラットデッキ（RC スラブ）と合成スラブ等、他構造となる床スラブが隣接する場合は、その境界部には支持梁を設け、それぞれスラブの縁を切ることが望ましい。

また施工上も支持梁（形鋼等）を介する方が納まりがよく、デッキ相互の接合不良やたわみの差異によるノロ漏れの防止等にもなります。

例えば外周部パラベットの配筋（下端筋定着）の干渉の問題等により、部分的にフラットデッキを用いた RC スラブとして設計するケースがあります。

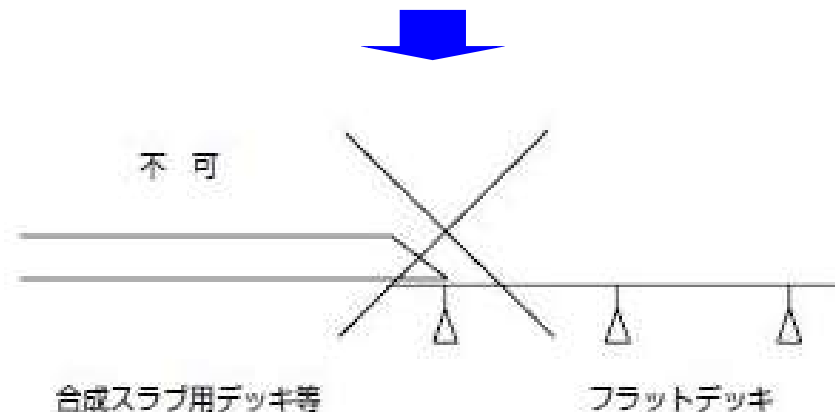
こういったケースも含めて、合成スラブと混在することが予想され、その境界部となり得る部位については十分事前検討を行い、予め小梁を配置しておくことが肝要です。



〈境界部に支持梁を設けた例〉

設計上やむを得ず梁を入れられない場合、まずデッキ相互の接合を溶接またはビス等により確実に行う必要があります。この場合の主な注意事項を下記に挙げます。

- ・ 薄板同士の接合となるため、溶接の場合焼き切れ等溶接不良となる可能性がありますので、十分注意して施工してください。
- ・ 境界部の配筋方法について、設計上十分検討しておく必要があります。
(デッキ直交方向の下端筋定着方法等)
- ・ フラットデッキはキャンバー（むくり）がついており、他の合成スラブ用デッキ等と重ねた場合、ノロ漏れの原因となる可能性もあるため、施工上十分な注意が必要です。
- ・ 次頁の図のように、他のデッキの強辺方向支持端部を直交するフラットデッキ（端部リブ）で支持することはできません。フラットデッキとは別に支持部材を設置する必要があります。



4 施 工

Q-38 屋根やスロープ部など勾配スラブにフラットデッキを敷く場合の納まりおよび安全対策について教えてほしい。

A

〔納まり〕

フラットデッキ端部は梁側デッキ掛かり部と確実に接合する必要があります。

フラットデッキ掛かり部が水平でフラットデッキが傾斜していると掛かり代の部分で隙間が生じ、その隙間が大きくなると接合上好ましくないため、フラットデッキ勾配角度に合わせた掛かり部の形成処置（下図参照）が必要となります。

〔S 梁の例〕



〔型枠の例〕

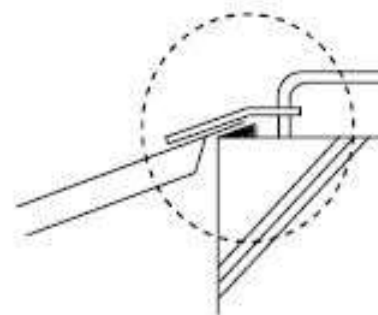
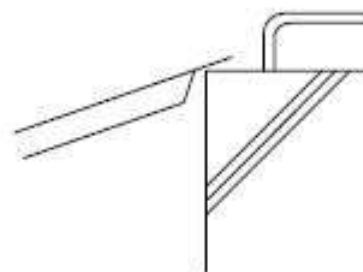


釘止めができない



くさび型のさん木加工が必要

〔置きスラブの例〕



モルタル等による盛り付けなどによるフラットデッキ掛かり部の勾配処置が必要

4 施 工

Q-40

フラットデッキを使い床スラブに開口を設ける場合に、フラットデッキの施工に対して、どのような点に注意したらよいか？

A

床スラブに開口を設ける場合の施工方法としては、コンクリート硬化後にフラットデッキを切断して孔あけする場合、もしくはコンクリート打設前に孔あけする場合が考えられます。

コンクリート打設時のフラットデッキの強度計算はデッキリブの断面性能で検討されます。

したがって、リブ部分が欠損されると強度が減少しますので、フラットデッキに補強をする必要があります。

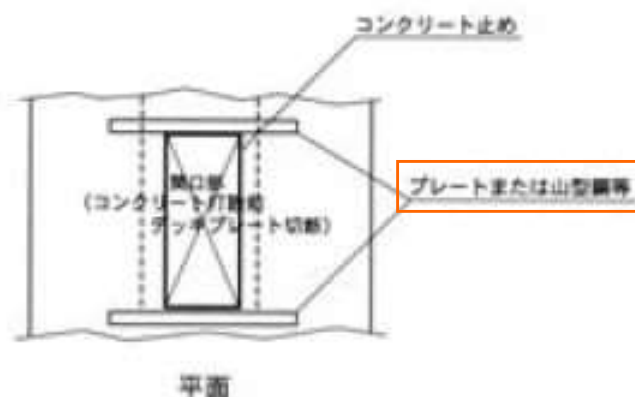
1. コンクリート硬化後にフラットデッキを切断し、孔あけ（箱抜き）する場合には、あらかじめ型枠を組んで箱抜きする工法を原則とし、切断端部周辺にあらかじめ落下防止金物を取り付けます。

図ー1 コンクリート硬化後にフラットデッキを切断する場合



2. コンクリート打設前にフラットデッキを切断し、孔あけする場合には、開口が幅 150mm を超え、奥行も 150 mm を超える場合に、欠損断面に応じてフラットデッキをプレートまたは山形鋼等で補強することが必要です。

図ー2 コンクリート打設前にフラットデッキを切断する場合



尚、詳細については「フラット指針」の「5章 5.1 施工計画 c. 工事詳細計画 (4) 開口部」に記載されておりますので御参照してください。

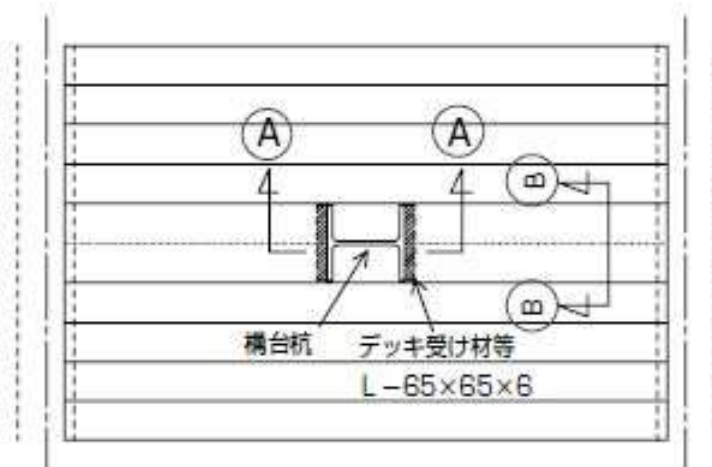
4 施 工

Q-43 構台杭周りの納まりを教えてください。

A

一般に構台杭の位置精度が低いことを考慮して、工事計画の段階からフラットデッキの割付計画を行う必要があります。

納める方法としては、下図 例－１のようにデッキ受け用のアングルを設けるか、または下図 例－２の様に支保工を設置して、必ずフラットデッキを確実に固定して下さい。

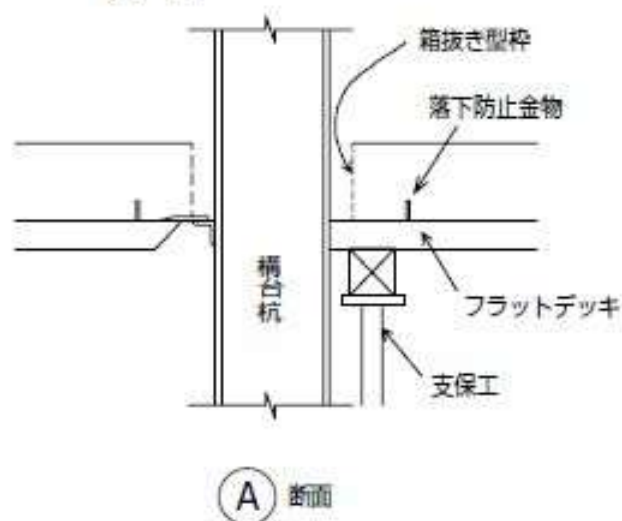


納まり図 (a)

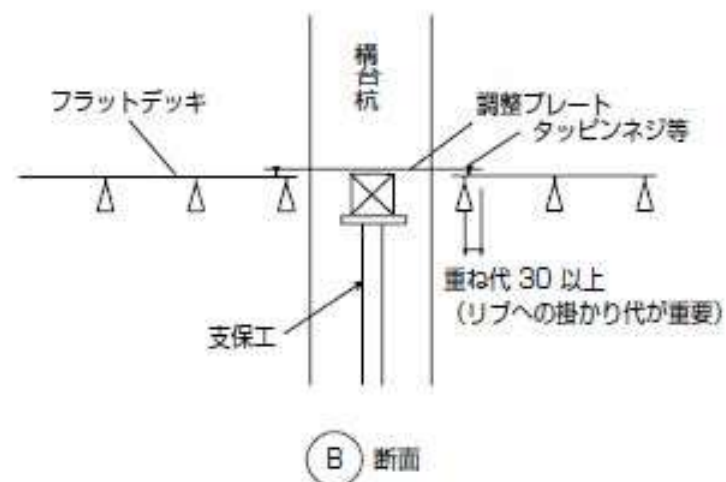
例-1



例-2



例-3



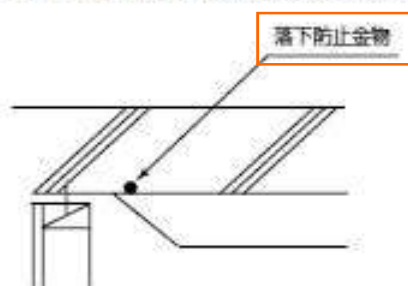
(構台杭部 納まり例)

4 施 工

Q-47 フラットデッキののみ込み代が確保できない場合や、長大スパンで2分割する場合等のフラットデッキの落下防止対策を教えてください。

A

基本的な考え方としては、コンクリート打設前に何らかの機構をフラットデッキ上面に設けておき、型枠脱型時以降の落下防止を図ります。

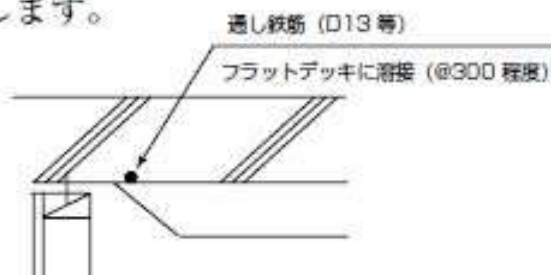


(1) のみ込みが確保できない場合

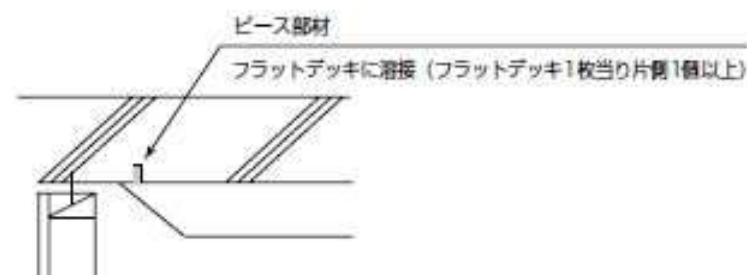


(2) 長大スパンにおけるフラットデッキ分割納まり例

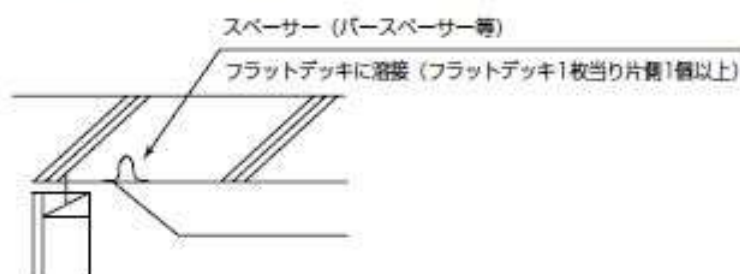
処置方法としては特に限定はしていませんが、参考までによく行われている方法を以下に示します。



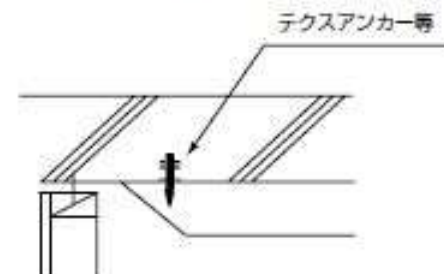
(1) 通し鉄筋による固定方法



(2) ピース部材による固定方法



(3) 下端筋スペーサー (バースペーサー等) による固定方法



(4) テクスアンカー等による固定方法

注意：デッキインサートの捨て打ちによる方法では、デッキ下側の掛かりが少なく容易に外れてしまう可能性が高いため、落下防止処置方法としては不適當です。

※ ご使用にあたっては、各メーカーにご相談ください。

5 対 策

Q-53 フラットデッキは亜鉛めっきされているが、その耐用年数はどの程度か？

A

フラットデッキは、亜鉛めっき鋼板（Z12、Z27）を用いています。

Z12 は、亜鉛の最小付着量が両面で 120g/m² 以上を、Z27 は 275g/m² 以上を表します。

一般的に亜鉛めっきの耐用年数は、亜鉛の付着量と亜鉛の腐食速度から次式によって計算されます。

$$\text{耐用年数} = \frac{0.9 \times \text{亜鉛付着量 (片面) g/m}^2}{\text{平均腐食速度 g/m}^2 / \text{年}}$$

亜鉛の腐食速度は、その使用環境により異なりますが、日本における大気中の腐食速度は亜鉛めっき鋼構造物研究会“鋼構造物の溶融亜鉛めっき Q&A”（監修：東京都立大学名誉教授 嵯峨卓朗氏）の中に表-1のように示されています。

表－１ 大気中における腐食速度及び耐用年数

暴露試験地域	腐食速度 (g/m ² /年)	平均腐食速度 (g/m ² /年)	耐用年数（年）注 1	
			屋 外	屋 内 注 2
重工業地帯	32 ～ 35	34	1.6	7.9
都市地帯	12 ～ 8	15	3.6	18.0
海岸地帯	11 ～ 14	13	4.2	20.8
田園地帯	8 ～ 12	10	5.4	27.0
山間地帯	3 ～ 8	6	9.0	45.0
乾燥地帯	2 ～ 5	4	13.5	67.5

注 1 鋼板は溶融亜鉛めっき Z12（亜鉛めっき最小付着量 120g/m²）

注 2 屋内の暴露データの文献は特にはないが、屋外に比べて 5 倍以上の耐用年数が期待できるとされており、屋内の耐用年数は屋外の 5 倍とした。

平成 8 年にフラットデッキ工業会にて実施した“フラットデッキ表面状況調査”において施工済み建築物のデッキ表面の劣化状況調査写真（ケース 1）の抜粋からも解るように一般に使用されている事務所ビルにおいては、錆の発生は認められず上表－１の耐用年数は充分満足すると判断されます。

5 対 策

Q-55 水抜き穴のように水分が付着する箇所には白錆が発生することがあるが、耐久性には問題はないか？

A

フラットデッキの素材である亜鉛鉄板は大気中の酸素、炭酸ガス、水分と反応して酸化亜鉛や塩基性炭酸亜鉛の薄い膜（不動態皮膜）が表面に形成され、一般に白錆と呼ばれています。

フラットデッキには、現場での保管時や施工後の雨水およびコンクリート打ち込み時の水分を除去するための水抜き穴が必要であり、周辺部の白錆は避けることができませんが、有害なガスの発生や地下階の高湿度等の特殊な環境下以外の使用では耐久性への影響はないと判断しています。

5 対 策

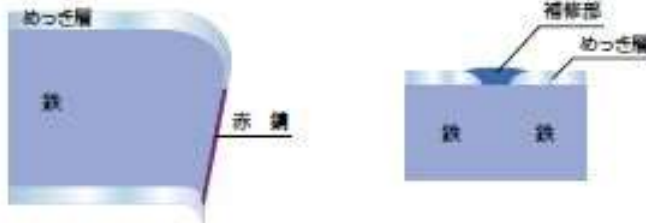
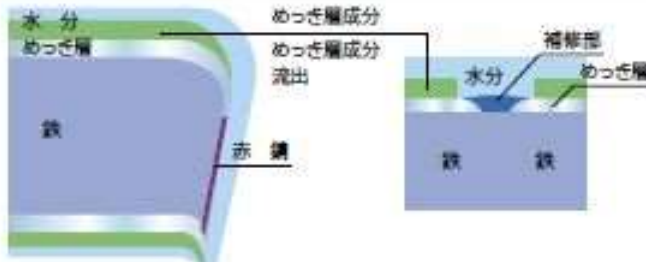
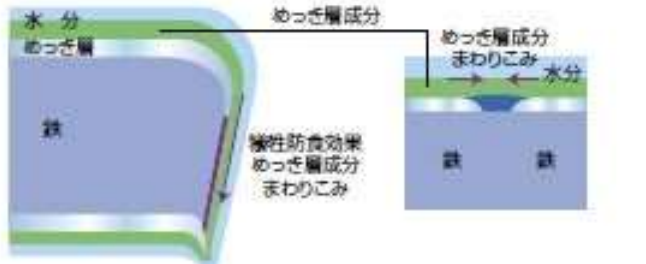
Q-56 切断面の補修方法は？

A

フラットデッキの端面について、亜鉛めっきの場合は板厚が薄いほど犠牲防食作用と亜鉛のまわりこみが起こり、1.6mm 程度の薄い板厚のフラットデッキでは、その端面から腐食するおそれは少なく、補修の必要性はありません。

現場でフラットデッキをガス切断した際には、熱で亜鉛めっきが溶けて素地が露出するおそれがありますので、必要に応じてジンクリッチペイント等の補修塗料を用いて、切断面を補修して下さい。塗料および塗装方法の詳細については、塗料メーカーにお問合せ願います。

◆端面防食メカニズム

初 期	
中 期	
	
後 期	