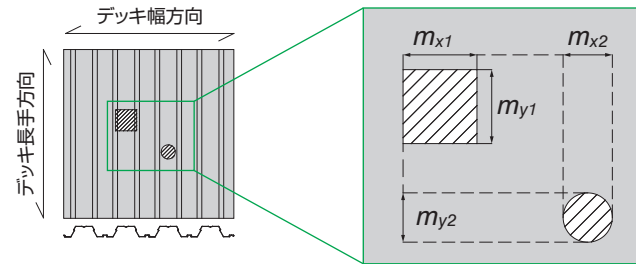


## 設計方法（本工法適用時）

### 1. e-works+開口緩和の適用判定・たわみの評価

梁グリッド内に存在する開口の取り扱い・計算方法は  
下記のルールに従って判定する。

梁グリッド内にデッキ規準に準拠した開口補強ルールを  
適用する開口が存在する場合も、本工法の検討に含める。



(凡例) YES → NO →

1. 開口率 ( $r_x, r_y$ ) がそれぞれ 25% 以下

NO

梁グリッド全体で e-works+ 開口緩和 適用 NG

デッキ規準に準拠した開口補強ルールを検討する

YES

2. 開口寸法が□300mm 以下

NO

□300mm 超の開口のみ e-works+ 開口緩和 適用 NG

当該開口は、デッキ規準に準拠した開口補強ルールを検討する

隣り合う開口が  
□300mm 以内に  
存在する場合は、  
開口のまとまりを  
1つの開口として扱う。

YES

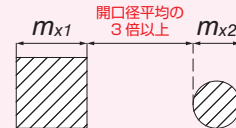
3. 幅方向の開口間距離が開口径平均  
の3倍以上離れている

YES

#### パターン1

独立開口とみなし、下式で計算する。

たわみの評価  
たわみ増大係数  $\alpha: \alpha = \max \left( -0.054 \cdot \frac{l_y/3}{D} + 1.70, 1 \right)$   
 $\delta_k = k \cdot \delta_c \cdot \alpha \leq \frac{l_y}{250}$



NO

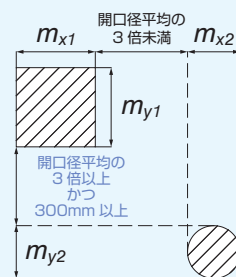
4. 長手方向の開口間距離が開口径平均  
の3倍かつ300mm以上離れている

YES

#### パターン2

デッキ長手方向に連続した独立開口とみなし、  
下式で計算する。

たわみの評価  
たわみ増大係数  $\alpha: \alpha = \max \left( -0.054 \cdot \frac{l_y/3}{D} + 1.91, 1 \right)$   
 $\delta_k = k \cdot \delta_c \cdot \alpha \leq \frac{l_y}{250}$



NO

e-works+ 開口緩和 適用 NG

当該開口は、デッキ規準に準拠した開口補強ルールを検討する

### 2. 曲げ応力度の検定

応力割増係数 ( $\beta$ ) を用いて、開口による欠損の影響を考慮する。

$$\text{EZ50: } \beta = \max \left( -0.05 \cdot \frac{l_y/3}{D} + 1.33, 1 \right)$$

$$\text{EZ75: } \beta = 1.0$$

$$\sigma_c = \frac{M}{c Z_c} \cdot \beta \leq \frac{F_c}{3} \quad \sigma_t = \frac{M}{c Z_t} \cdot \beta \leq \frac{F}{1.5}$$

### 3. 面内せん断力の低減

許容面内せん断力低減係数 ( $\gamma$ ) を用いて、地震時の検討を行う。

$$Q_{A0} = \gamma \cdot Q_0 \quad \gamma = \min \left( \frac{L_x \cdot X'}{L_x}, \frac{L_y \cdot Y'}{L_y} \right)$$

$$Q_0 = \frac{1}{3} \cdot \left( \frac{F_c}{10} \right) \cdot L \cdot S$$

$m_x$ : デッキ幅方向の開口寸法 (mm)  
 $m_y$ : デッキ長手方向の開口寸法 (mm)  
 $M_x$ : 開口のまとまりを一つの開口として扱う場合のデッキ幅方向の開口寸法 (mm)  
 $M_y$ : 開口のまとまりを一つの開口として扱う場合のデッキ長手方向の開口寸法 (mm)  
 $k$ : 変形増大係数 (=1.5)  
 $\delta_c$ : 完成時の荷重に対するデッキ合成スラブのたわみ (mm)  
 $\delta_k$ : 変形増大係数を乗じたたわみ (mm)  
 $M$ : デッキ合成スラブの正曲げモーメント (N・mm)  
 $Z_c$ : 合成スラブ圧縮側有効等価断面係数 (cm<sup>3</sup>)  
 $Z_t$ : 合成スラブ引張側有効等価断面係数 (cm<sup>3</sup>)  
 $Q_{A0}$ : 開口を考慮した許容せん断耐力 (N)  
 $Q_0$ : 無開口時の許容せん断耐力 (N)  
 $L_x$ : デッキ幅方向の柱間スパン (mm)  
 $l_x$ : デッキ幅方向の梁間スパン (mm)  
 $x$ : デッキ幅方向における梁間スパンの開口投影長さの和 (mm)  
 $x'$ : デッキ幅方向における柱間スパンの開口投影長さの和 (mm)  
 $L_y$ : デッキ長手方向の柱間スパン (mm)  
 $l_y$ : デッキ長手方向の梁間スパン (mm)  
 $y$ : デッキ長手方向における梁間スパンの開口投影長さの和 (mm)  
 $y'$ : デッキ長手方向における柱間スパンの開口投影長さの和 (mm)  
 $F$ : デッキプレートの基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $F_c$ : コンクリートの設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $S$ : 山上コンクリート厚さ (mm)  
 $D$ : スラブ総厚 (mm)

## お問合せ

**NSMP 日鉄建材株式会社**

<https://www.ns-kenzai.co.jp/>

●本 社

〒101-0021 東京都千代田区外神田四丁目 14 番 1 号 秋葉原 UDX 13 階  
床商品営業部 TEL : 03-6625-6140 FAX : 03-6625-6131

●支店・営業所

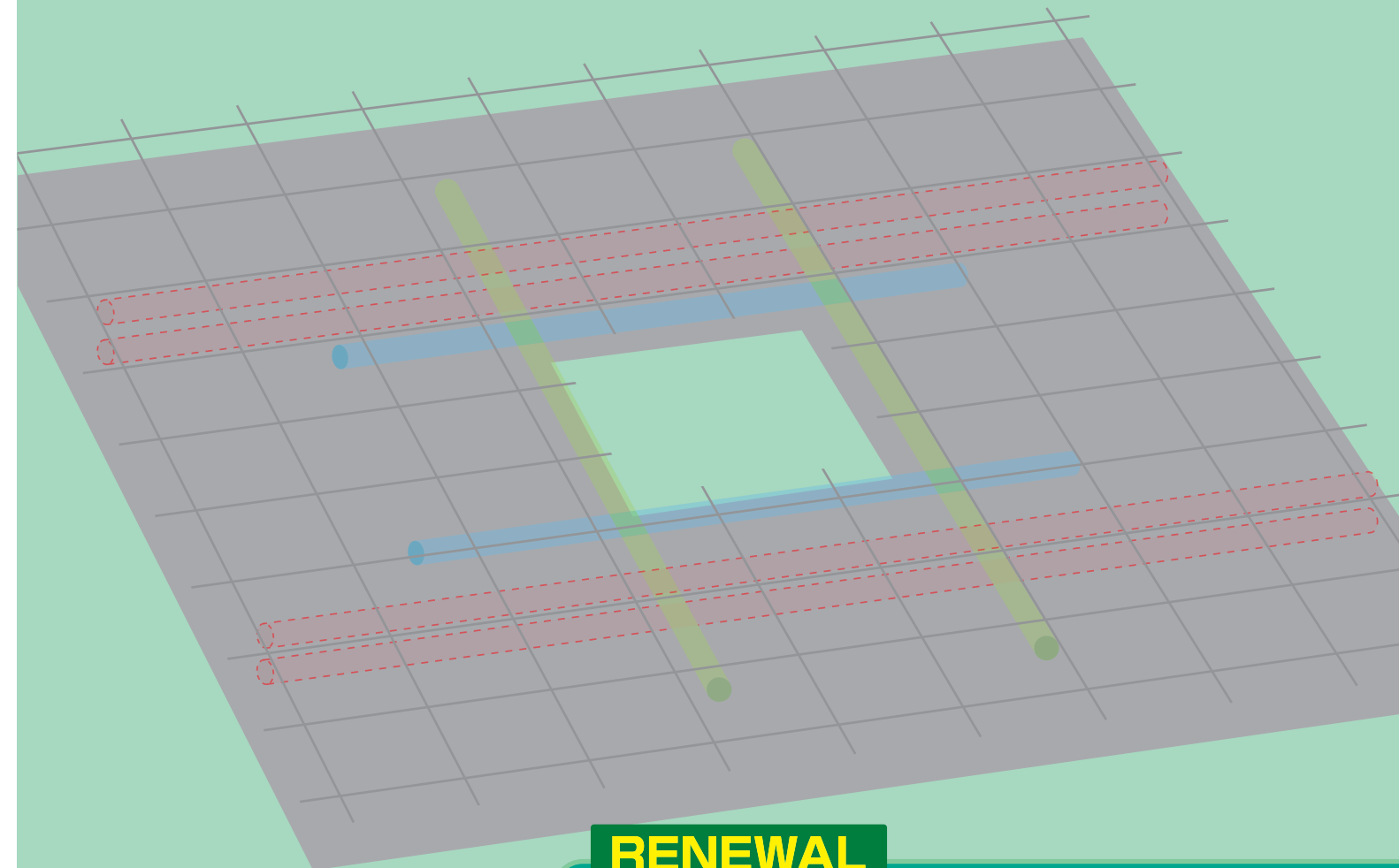
北海道支店	TEL : 011-281-2551	北陸支店	TEL : 076-432-6306
東北支店	TEL : 022-221-4572	大阪支店	TEL : 06-6202-1682
新潟支店	TEL : 025-247-1321	四国支店	TEL : 087-823-4123
静岡支店	TEL : 054-255-0441	中国支店	TEL : 082-511-1008
名古屋支店	TEL : 052-265-8600	九州支店	TEL : 092-281-8113

**NIPPON STEEL**

合成スラブ用デッキプレート  
スーパーEデッキ(EZ50・EZ75)

**e-works+**

**開口緩和<sup>®</sup>**



**RENEWAL**

**EZ75**でも最大□300mm開口の  
耐力補強筋省略が可能に

**e-works+**

「e-works+(イーワークスプラス)」とは日鉄建材の建築商品に関する設計・施工合理化工法の総称です。  
今後、日鉄建材は「e-works+」を介して設計や施工手間を削減できる技術を順次ご提供して参ります。

**日鉄建材株式会社**

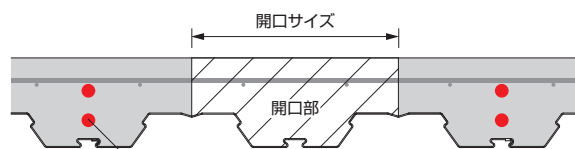
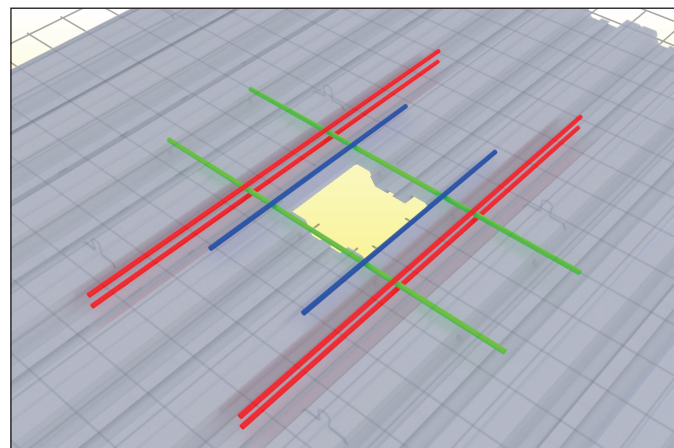
# e-works+ 開口緩和とは

スーパー E デッキ (EZ50・EZ75) を使用したデッキ合成スラブ構造において、耐力補強筋を省略できる開口寸法を **φ150mm 程度** から、**最大□300mm** に拡大しました。

本工法は、コンクリート打設後の孔あけや竣工建物のリニューアル工事による孔あけも対応可能であり、設計の自由度が向上します。

## 従来

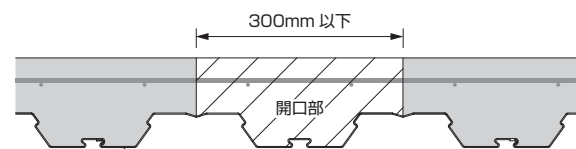
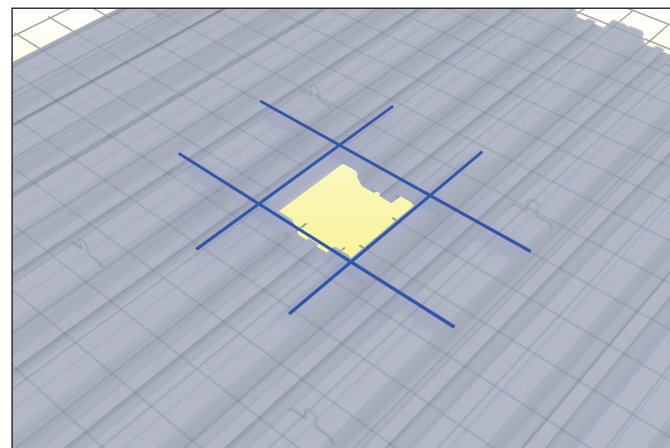
(デッキプレート床構造設計・施工標準 2018 に準拠)



注) 開口補強筋および配筋筋は省略しています。

## e-works+開口緩和

(BCJ 評定-ST0076-08)



注) 青：開口補強筋D10はコンクリート打設時のひび割れ拡大防止のため設置

青：開口補強筋D10 緑：配筋筋D13 赤：耐力補強筋(鉄筋径は設計に拠る)

例) □300mm  
EZ50-t1.2mm、山上コン厚80mmで算出

従来	本工法
● D10×2本 ● D13×2本 ● D16×4本	● D10×4本
13.8kg	2.5kg

従来比  
82%減

従来、φ150mmを超える開口部は複数の鉄筋を要しますが、本工法では耐力補強筋および配筋筋は不要です。

従来、φ150mmを超える開口部は開口部断面が保有していた耐力から必要鉄筋量を算出します。本工法では、開口による影響を基本設計に組み込み、許容応力度設計を行っているため、別途鉄筋量の算出は不要です。

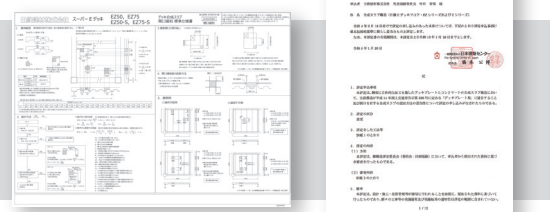
耐力補強筋を省略できるため、複数種類の鉄筋を手配・配筋・管理する手間がなくなり、配筋工事を省力化可能です。

## 鋼材量の低減

## 必要鉄筋量の設計・監理手間を解消

## 配筋工事・管理の省力化

本工法(設計法)の妥当性は(一財)日本建築センターで評定を取得しています。本工法の適用条件等を示した「開口緩和 標準仕様書」を別途ご用意しておりますので、スーパー E デッキの設計・施工標準仕様書と合わせてご使用ください。「開口緩和 標準仕様書」は日鉄建材ホームページからダウンロードできます。

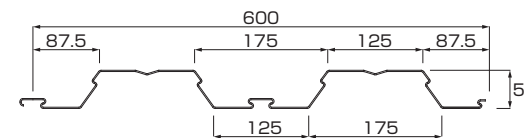


## 適用範囲

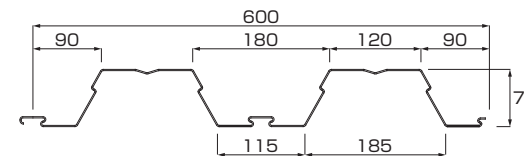
### 1) 品名

本工法の対象は、「EZ50」「EZ50-S」「EZ75」「EZ75-S」です。

#### ●「EZ50」「EZ50-S」



#### ●「EZ75」「EZ75-S」



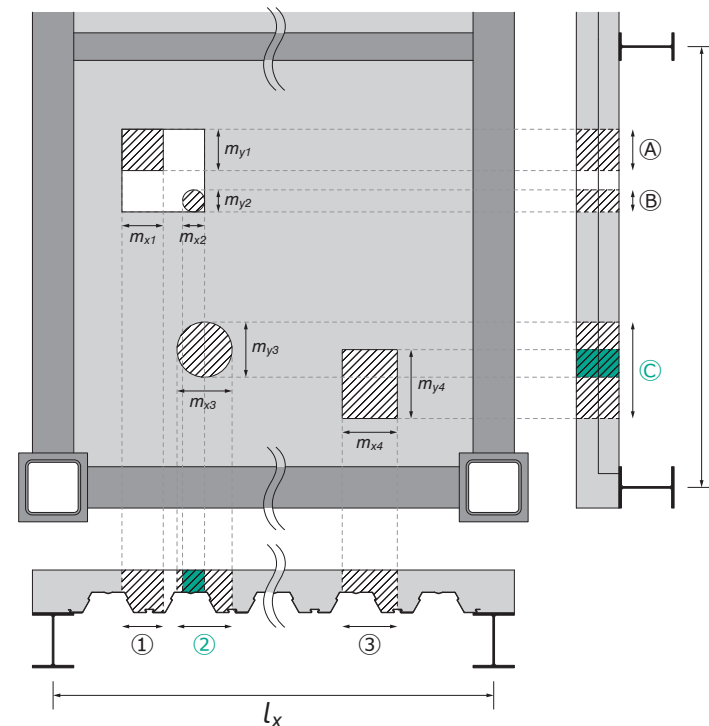
NEW

## EZ75を適用範囲に追加

### 3) 開口率

梁芯間にある開口投影長さの和 ( $x, y$ ) を梁芯間スパン ( $l_x, l_y$ ) で除した値を開口率 ( $r_x, r_y$ ) とします。

開口率の制限は下記の通りです。



#### ● デッキ幅方向

$$r_x = \frac{x}{l_x} \leq 0.25$$

左図の場合、 $x = \text{①} + \text{②} + \text{③}$

※  $x \neq \sum m_x$

#### ● デッキ長手方向

$$r_y = \frac{y}{l_y} \leq 0.25$$

左図の場合、 $y = \text{A} + \text{B} + \text{C}$

※  $y \neq \sum m_y$

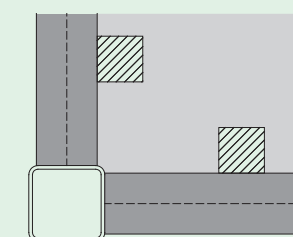
NEW

## 長手方向の開口率制限を拡大

$r_y$ : 12% → 25%

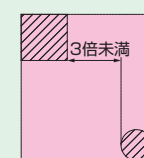
NEW

## 開口位置の制約を撤廃し 梁際に開口を配置可能

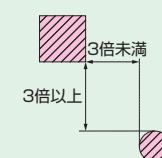


NEW

## 長手方向に存在する複数の開口を それぞれ独立した開口として扱えるよう変更



従来は、幅方向の開口間距離が3倍未満の場合、1つの開口として扱う必要があった



長手方向に3倍以上離れていればそれぞれ独立した開口として評価が可能  
※適用範囲は設計方法を参照