

日鉄建材工業(株)の新しい床構造材 「ニッテツハイパーデッキ」

工場・倉庫や大型ショッピングセンターの施工性を大幅に向上

日鉄建材工業(株)と新日鉄は、床構造材の合成スラブ用デッキプレート「ニッテツハイパーデッキ」を共同開発し、昨年10月から本格的に販売を開始した。現在、鉄骨造建築の床構造材の約4割が鋼製デッキプレートだ。デッキプレートの新商品は、「タフデッキ」が市場に出て以来10年ぶりのことだ。今回の新商品は合成スラブ用デッキプレートとしては、世界初の「中間エンクロ工法」を取り入れ、日本で初めて火災時にも常温時と同じ荷重に耐えられる耐火構造の認定を取得し、高荷重・ロングスパンが要求される工場・大型ショッピングセンターなどにも適用できるようになった。

簡単施工で安全な床構造材 「合成スラブ用デッキプレート」

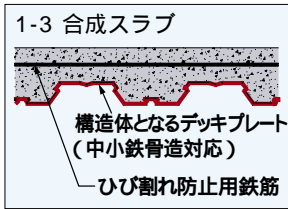
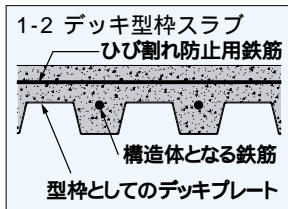
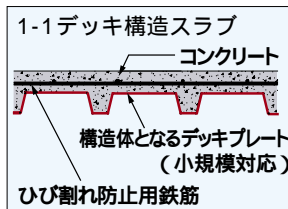
鉄骨造の建築の床部材と工法は、鉄骨造の用途の拡大とともに進化してきた。当初鉄骨造は、“小屋物”と呼ばれる床がない平屋か複数階であっても小規模だった。複数階の場合、床板は、「デッキプレート」と呼ばれる薄板を波型に加工したものに仕上げを施しただけの簡単なものだった(図1-1)。

その後、高度経済成長に伴い、鉄筋コンクリートに代わり鉄骨造が広がり、ビル等大規模な建物についても鉄骨造でつくられるようになった。それにあわせて、デッキプレートも進化していった。

1980年代になり、高層ビルが増え、デッキプレートを型枠として使用し、この溝部分に鉄筋を配筋しコンクリートを打設して構造体とする工法が多く採用された(図1-2)。

その後、型枠の機能と鉄筋に代わる構造体としての機能を両方持たせた「合成スラブ用デッキプレート」が開発された(図1-3)。断面に施した特別な加工により、硬化後のコンクリートと一体し、曲げの力に抵抗する合成構造で、鉄筋が不要になる。

「合理的な工法で経済性に優れており、無被覆耐火構造として国土交通大臣の認定を取得後、中小の鉄骨造で広く普及した

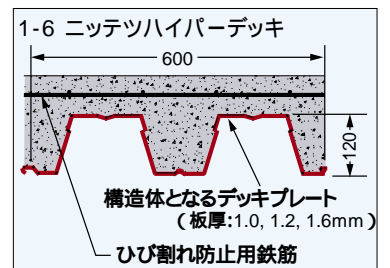
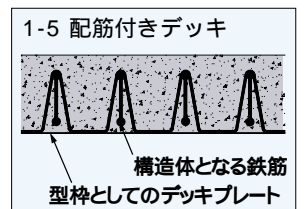
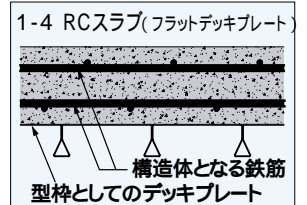


工法です。当社では、合成スラブ用デッキプレートの『Eデッキ』『スーパーEデッキ』シリーズを主力製品として、多様なデッキプレート商品群を取り揃えています」と、日鉄建材工業(株)床商品営業部床商品技術グループ長の赤丸一朗は語る。

しかし、合成スラブ用デッキプレートには、耐火認定上、断面仕様、荷重、スパンなどの制約条件があるため、高荷重の工場・倉庫には、コンクリートの中に鉄筋を配筋する構造で、耐火認定が不要(型枠機能のみであるため)な「フラットデッキプレート」が主流となっていた(図1-4)。

この「フラットデッキプレート」の場合、コンクリートの厚みと鉄筋量を増していけば高荷重に対応できる。さらに、最近現場配筋作業を大幅に低減することを目的に配筋付デッキが登場した(図1-5)。薄い鋼板に予め工場配筋を配した商品で、省力化を図ることができることから、次第に普及してきた。

「当社はロール成形技術を用いて薄板を加工し建材とするロールフォーミングメーカーとして、この配筋付デッキに代わる新商品の開発を試みました。そして誕生したのが従来から手がけている合成スラブ用デッキプレートをベースに、高荷重の工場・倉庫に対応する『ニッテツハイパーデッキ』です」(赤丸) (図1-6)。



「ニッテツハイパーデッキ」中間エンクロ工法 施工手順



世界初の工法で高荷重・ロングスパンに対応した「ニッテツハイパーデッキ」

工場・倉庫に加え、最近は大型ショッピングモールが登場し、小梁間隔が広く、従来の2～3mよりも長い4mを超えるロングスパンのニーズが出てきた。

「大型ショッピングモールでは、柱間隔を広げて柱を少なくし、空間を広く設計しています。したがってこの柱間隔の広いロングスパンに対応する商品が必要になりました。スパンを飛ばすには高さを出して断面を大きくし、強度を高める必要があります。従来製品の断面高さは50mm、75mmでしたが、今回開発した『ニッテツハイパーデッキ』は120mmの高さにしています」と、日鉄建材工業(株)建築開発技術部商品開発グループ係長の石丸亮は語る。

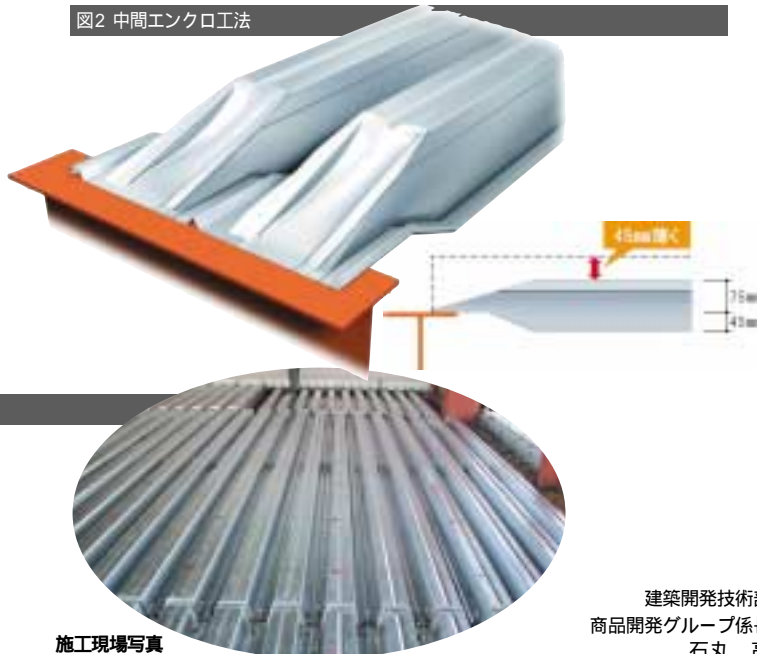
高さを出すと、2つの課題が発生する。まず1つは重量が上がることでコストアップになることと施工性が落ちる点。もう一つは、床スラブの厚さが増し、建物全体の高さに影響する点だ。例えば、梁上のスラブ厚が5cm高くなることで、壁や柱まで5cm多く必要になってしまう。

第一の重量の課題を解決するために、新日鉄の解析技術を活用し、通常最小で1.2mmの板厚を最小1.0mm(その他に1.2mm、1.6mmの種類がある)にし、重量を変えず性能を上げた製品とした。

第二の床スラブが増してしまう課題に対しては、合成スラブ用デッキプレートでは世界初となる「中間エンクロ工法」(特許出願中)を開発、適用することで解決した。「エンクロ」とは、エンドクローズの略で、デッキプレートの端部にコンクリートが入り込まないように潰す加工のことだ。これまでは、上方向から下まで一気に潰していたものを、「中間エンクロ工法」では、上下方向から圧縮し中間部で止め、高さを45mm抑えた(図2)。

「かなり難易度の高い加工技術でした。下から少し持ち上げることで梁にのせる面も成形します。H形鋼の高さ部分に沈み込ませているのです。天井の懐部分に45mm程度下がっても、空調ユニットや照明等の配管にはほとんど影響はありません。また端部が折れたたまるため、局部変形に対する強度も高まります」(赤丸)

図2 中間エンクロ工法



新日鉄グループの高い技術力で画期的な耐火認定を取得

床構造の場合、2種類の耐火認定がある。今回、「ニッテツハイパーデッキ」の商品化にあたり、まず低層(4階以下)用に床1時間耐火構造認定を取得した(図3)。今後さらに中高層用に2時間耐火構造認定を取得するべく申請中だ。この認定は、合成スラブ用デッキプレートとしては国内初となる画期的な長期荷重による耐火構造認定だ。

「耐火試験では、実際に炉の中で加熱しながら荷重をかけて、損傷と床上の温度を測ります。ここでのポイントはコンクリートの厚さですが、これはコストに大きく影響します。開発においては、新日鉄の高度な解析技術と当社の耐火試験のノウハウを最大限活用し、性能と経済性が最適となる断面形状とコンクリートの厚さを導き出しました。そうした高い技術力とノウハウの蓄積があることも新日鉄グループの強みです」(石丸)

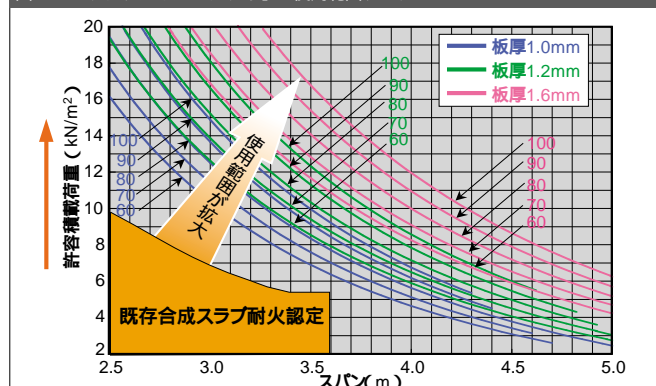
こうして耐火認定の条件をクリアし、工場・倉庫や大型ショッピングモールにも使用が可能となった。

これまで高荷重・ロングスパンに使われてきたその他のデッキ工法と比べ、本工法が適用されれば、打ち込むコンクリートが少なく済み、軽量化と経済性につながる。また、施工中においては、あらかじめ鉄筋を配置したものとは違ってそのまま作業床になるので安全だ。さらに、製品1枚当たり60～70kg程度の重さのため、施工現場まで上げた後は、重機を使わず、手作業で運ぶことができる。そして、これらの特長により大幅な工期短縮が可能となる。

「鉄筋コンクリート造の場合、施工の段階で鉄筋を配置していきませんが、合成スラブ用デッキプレートは工業製品としてシステム化されていますから、シンプルで強度のごまかしようがありません。そういう意味でも管理しやすく、安心・安全な商品と言えます。昨年10月に販売してから、かなりお客様から引き合いを頂いています。今後も『ニッテツハイパーデッキ』を中心に、当社の広範なニーズに応える合成スラブ用デッキプレートの販売をさらに強化していきます」(赤丸)

日鉄建材工業(株)はこのような優れた性能と経済性を提案し、安全で快適な建物空間づくりに貢献していく。

図3 「ニッテツハイパーデッキ」の使用範囲グラフ



建築開発技術部
商品開発グループ係長
石丸 亮

床商品営業部
床商品技術グループ長
赤丸 一朗