

ユニット式新スラブ工法の開発 Development of Unit Void Slab System for Construction

藤井 毅*

Takeshi Fujii

鉄筋コンクリートの床構造の1つである中空スラブは、近年、その特長(遮音性能、バリアフリー対応など)を大いに生かせる集合住宅の床に採用されることが多くなっている。

当社では、中空スラブ用ワインディングパイプを製造販売し、中空スラブのメーカーとして、種々の技術を開発してきた。そのなかで主に集合住宅向けとして、新スラブ工法(ユニット化)を開発したので報告する。

In recent years, a growing number of the void slab, one of the reinforced concrete construction for a floor, is adopted for a floor of a condominium which the customers can make good use of its feature (sound insulation performance, application to barrier free, and so on). We have made and sold "Winding Pipe" used for the void slab, and developed various technique as a void slab maker. We'll report that we developed the new void slab construction method (unit method) mainly used for a condominium.

1. はじめに

近年、その特長を十分に生かすことのできる中空スラブが集合住宅用の床に採用されることが多くなってきている。

中空スラブの特長をそのまま生かし、建築施工期間の短縮をめざしたユニット式中空スラブを開発したので報告する。

2. 中空スラブとは

2.1 中空スラブの概要

中空スラブの概要を説明する。中空スラブとは、鉄筋コンクリート造(以下RC造)のスラブ(床)にワインディングパイプを埋め込み、中空部を設けたものであり現場打ちのRC造スラブのことをいう。

中空スラブの概略を図1に示す。

スラブ内に中空部を設けることにより、スラブの曲げ

剛性を大きく減少させることなく、スラブ自重の軽量化を図っている。

2.2 中空スラブの特長

中空スラブの特長を以下に示す。

1) 小梁が不要

中空スラブは、I型断面構造となっているため小梁なしでスラブ荷重を直接、大梁または壁に伝えることができる。小梁を必要としないフラットな天井面が実現できる。

2) 大型のスラブが実現可能

中空スラブは、スラブの剛性が高いため100㎡クラスの大型一枚スラブが実現可能である。

3) 遮音性能がよい

中空スラブは、スラブ厚を大きくできるため遮音性能がよい。

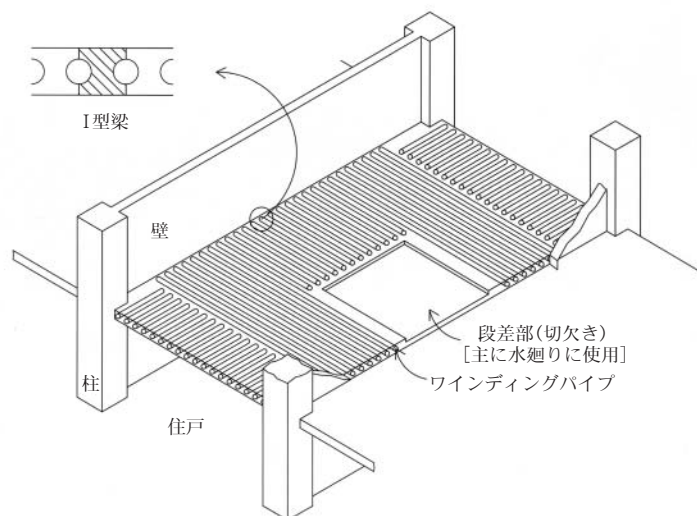


図1 中空スラブの概略図
Fig. 1 Outline of void slab

* 建材事業部 技術開発部

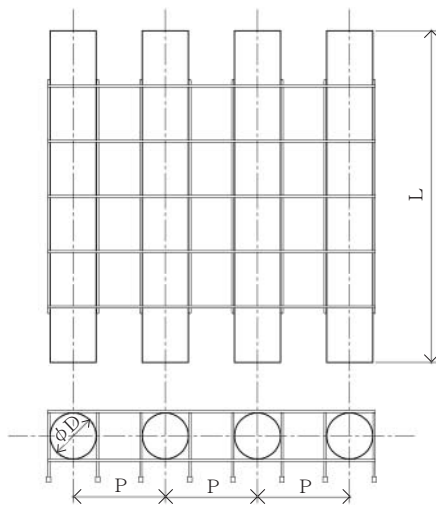


図2 丸タイプ
Fig. 2 Round type



図3 オーバルタイプ
Fig. 3 Oval type

表1 各寸法
Table 1 Size of units



タイプ	口径 D mm	パイプ長さ L mm	パイプピッチ P mm	パイプ本数
丸	125	900	250	4
	150		275	4
	175		300	3
	200		325	3
	225		350	3
オーバル	125×225	900	350	3
	150×250		375	3

4) スラブに段差部(切欠き)を設けることが可能

中空スラブは、設備配管、玄関などのレベル調整の目的で部分的にスラブを薄くすることができる。中空スラブの場合は、従来スラブと違いスラブ下面は平らなままである。

5) 設備配管を埋設できる

中空スラブ内の中空部を排気ダクト・空調ダクトスペース・各種設備のさや管として利用できる。

中空スラブは、以上のような特長があり現在の集合住宅に求められる高性能(遮音性など)、バリアフリーの居住空間の展開に十分対応可能である。

3. ユニット式中空スラブ

ユニット式中空スラブは、前述の中空スラブの特長をそのまま生かし、据付施工の簡略化、ひいては建築期間の短縮をねらえるよう考慮した。

3.1 製品概要

ユニット式中空スラブは、ワインディングパイプの形状が丸形のタイプと楕円形のオーバルタイプの2種類がある。

各タイプを図2、図3に示す。また、各寸法を表1に示す。

3.2 ユニット式中空スラブの特長

ユニット式中空スラブの特長を以下に、そしてユニット式中空スラブと中空スラブのパイプ割付例の比較を図4に示す。

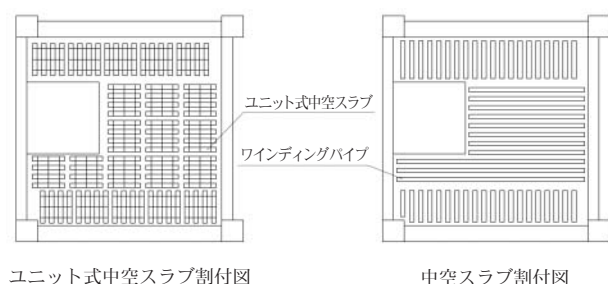


図4 割付例の比較
Fig. 4 Comparison of layout

1) 同一形状のユニット

ユニット式中空スラブは、統一された形状のユニットを使用するため、中空スラブのように現場毎に長さの異なるパイプを必要としない。そのため据付施工時にパイプ長さの確認が不要となり、施工ミスの減少、据付施工の時間短縮を図ることが可能となる。

2) 持ち運びが簡便

ユニット式中空スラブは、ワインディングパイプを定尺化し、メッシュカゴを用いてユニット化しているため、据付施工時、中空スラブのように長いパイプを取り廻すことがなく、横持ち時間の短縮化が図れる。

3) 浮き止め施工が簡便

ユニット式中空スラブは、コンクリート打設時のパイプ浮き止めにメッシュカゴに止めることにより、ユニット毎の浮き止め施工が可能である。中空スラブのようにパイプ毎の浮き止め施工と比較して、簡略化が可能である。(次節にて詳細を示す)

4) 配筋が正確

ユニット式中空スラブは、メッシュカゴがあるため鉄筋の上下間隔を保ちやすくなり、鉄筋のかぶりが正確になる。RC造のスラブとして高品質なスラブを形成できる。

3.3 浮き止め方法について

ユニット式中空スラブ、中空スラブともにコンクリート打設時には、パイプに浮力が生じ、その浮力に対抗するために浮き止めの施工が必要となる。

ユニット式中空スラブの浮き止め方法は、メッシュカゴを介してパイプの浮力を止めることができるためユニット毎の浮き止め施工が可能となる。

よって、据付施工の簡略化および施工時間の短縮化が図れる。

ユニット式中空スラブの浮き止め方法を図5、図6に、中空スラブの浮き止め方法を図7に、施工概要を図8に、据付状況を図9に示す。

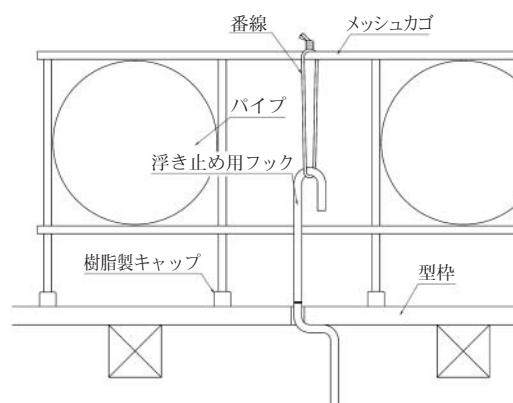


図5 ユニット式中空スラブ浮き止め方法
Fig. 5 Method of new type fastening



図6 ユニット式中空スラブ浮き止め拡大図
Fig. 6 Figure of magnification

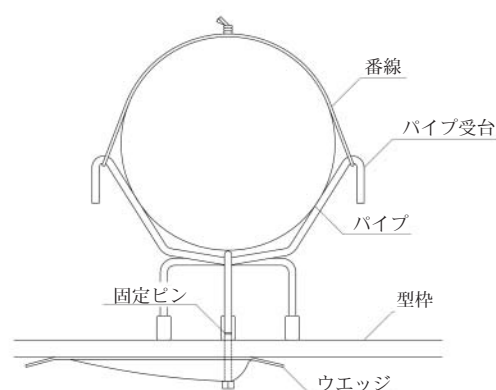


図7 中空スラブ浮き止め方法
Fig. 7 Method of old type fastening

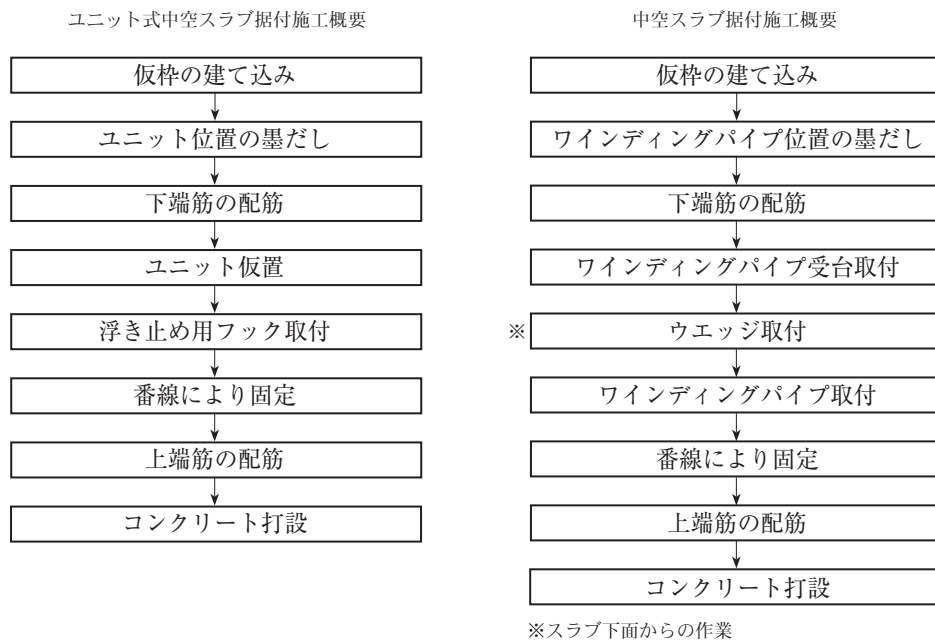


図8 施工概要
Fig. 8 Outline process of execution



ユニット式中空スラブ



中空スラブ

図9 据付状況
Fig. 9 View of execution

4. 製造装置概要

ユニット式中空スラブの製造装置は、自社で設計・製作を行った。

大別すると「製管」、「ハゼ切り」、「樹脂製キャップ挿入」、「パイプ挿入」、「溶接」、「パイプ端部用キャップ挿入」、「コンベヤ」の7つのステーションからなり、各ステーションがマイクロコンピュータで完全自動制御されている。

4.1 製管ステーション(図10)

ワインディングパイプ製造ステーションである。自社開発のF-3号製管機により、内リブのワインディングパイプを製管する。



図10 製管ステーション
Fig. 10 Pipe forming machine

4.2 ハゼ切りステーション(図11)

ワインディングパイプは、スパイラル状にハゼが成形されており、パイプの端部に鋭利なハゼが出てくる(図12)。

このステーションは、ワインディングパイプ端部のハゼを切断するステーションである。



図11 ハゼ切りステーション
Fig. 11 Station of lock seam cutting



図12 ハゼ
Fig. 12 Lock seam

4.3 樹脂製キャップ挿入ステーション(図13)

メッシュカゴの最下部は、コンクリート打設後、天井表面に現れてくる。メッシュカゴはφ6の丸鋼でできており、サビの発生するおそれがある。そのため、メッシュカゴ最下部に樹脂製のキャップを装着する必要がある(図14)。

このステーションは、メッシュカゴの最下部に樹脂製キャップを装着するステーションである。

4.4 パイプ挿入ステーション(図15)

メッシュカゴの中にワインディングパイプを挿入するステーションである。

4.5 溶接ステーション(図16)

メッシュカゴとワインディングパイプとをスポット溶接により固定するステーションである。



図13 樹脂製キャップ挿入ステーション
Fig. 13 Station of resinous caps insertion

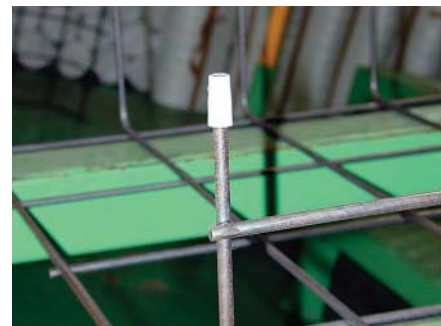


図14. 樹脂製キャップ拡大図
Fig. 14 Resinous cap



図15 パイプ挿入ステーション
Fig. 15 Station of pipe insertion



図16 溶接ステーション
Fig. 16 Welding station

4.6 パイプ端部用キャップ挿入ステーション(図17)

コンクリート打設時、ワインディングパイプ内にコンクリートや水が流入しないように端部を封止する必要がある。

このステーションは、ワインディングパイプ端部に発泡スチロール製のキャップを挿入するステーションである。



図17 パイプ端部用キャップ挿入ステーション
Fig. 17 Station of caps insertion

4.7 コンベヤステーション

上記の各ステーションをコンベヤにより搬送を行う。

製品形状により搬送ピッチが異なるため、マイクロコンピュータとACサーボモータにより数値制御を行っている。

5. おわりに

現在、中空スラブは、集合住宅に採用されることが多くなってきている。

ここに報告した「ユニット式中空スラブ」を用いることにより、集合住宅の建築工期を短縮することが可能となるため、今後、この「ユニット式中空スラブ」が多くの物件に採用されることを期待する。

執筆者

藤井 毅

Takeshi Fujii

平成3年入社

空調・建築関連機器の開発に従事



用語解説

プライベート・ファイナンス・イニシアチブ (Private Finance Initiative)

民間の資金や経営ノウハウを利用して道路や上下水道などの社会資本を整備する手法をいう。具体的には、建設や運営を民間企業に委託して国、自治体、利用者などが使用料を支払う。

1992年に英国の保守党政権が行政改革の柱の一つとして実施し、日本でも昨年7月にPFI推進法が成立して、民間企業に政府系金融機関の無利子融資などを認める支援策が決まったことで、本格的な導入への枠組みが整ってきた。

また、小泉内閣が掲げる骨太の方針で、効率的な社会資本整備に向けた方策などとしてPFIが取り上げられているほか、平成14年度予算の概算要求基準においても、公共投資全般についてPFIの積極的活用を図ることとされている。

財政事情の悪化した地方自治体では、民間資金を使って公共施設などを効率的に建設できることに注目しているが、公共事業を所轄する中央官庁では、公共事業費の一部が民間に流出することに抵抗感があり、日本版では道路や施設などのハード面に限定しているため、十分な効果が得られないという見方もあり、制度面での改善が必要といわれている。