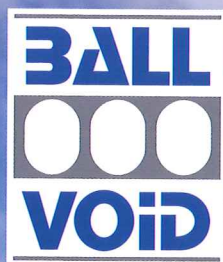
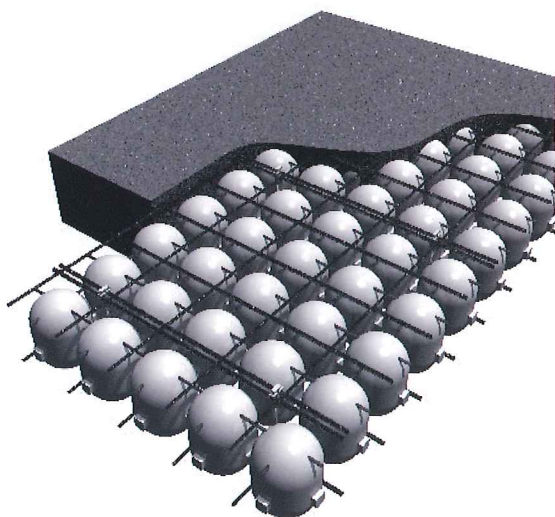


現場一体打ち中空スラブはここまで進化



ボールボイド® スラブ



国土交通省耐火性能評価 FP120FL-0020/22/83
GBRC 性能証明 第 03-16 号 改二

TKBS 株式会社 東京興業貿易商会



建築技術性能証明書

技術名称：ボールポイド工法
－発泡スチロール製カプセル型中空材を用いた中空スラブ工法－（改定 2）

申込者：五洋建設株式会社 代表取締役 村重 芳雄
東京都文京区後楽二丁目 2 番 8 号

株式会社東京興業貿易商会 代表取締役社長 武藤 尚近
東京都港区西新橋三丁目 13 番 3 号 西新橋ビル

技術概要：本技術は、発泡スチロール製カプセル型中空材を用いた二方向中空スラブを構築する工法である。カプセル型中空材は、胴部と上下の半楕円体部を一体に結合したものであり、床スラブの短辺方向と長辺方向に格子状に配置される。中空材の寸法は、スラブ厚さに応じて変えることができ、中空材を連結したユニットとして用いられる。
本技術は、現場でのコンクリート一体打ち工法ならびにプレキャスト鉄筋コンクリート板 (PCa 板) の上部にコンクリートを打設するハーフ PCa 工法に適用でき、前者の床スラブを一体打ちボールポイドスラブ (BVS)、後者の床スラブをボールポイドデッキ (BVD) と呼称し、両者をボールポイドスラブと総称している。

開発趣旨：本技術は、カプセル型中空材を床スラブに均等に配置し、床スラブの軽量化を図るとともに、その構造性能を確保することにより、長スパンの床スラブを構築することを意図して開発したものである。本技術を応用することにより、空間設計の自由度を高めることが期待できる。

当法人の建築技術認証・証明事業実施要領に基づき、上記の性能証明対象技術の性能について、下記の通り証明する。

平成 24 年 7 月 13 日

一般財団法人 日本建築総合試験所
理事長 辻 文 三



記

証明方法：申込者より提出された下記の資料により性能証明を行った。

ボールポイド工法「性能証明のための説明資料」

この資料には、本技術の目標性能を確認した実験資料がまとめられている。この資料のほかに、「一体打ちボールポイドスラブ設計指針」、「ボールポイドデッキ設計指針」、「一体打ちボールポイドスラブ製造・施工指針」、「ボールポイドデッキ製造・施工指針」および「ボールポイドスラブ設計例」が提出されている。

証明内容：申込者提出の本工法設計指針および製造・施工指針に従って設計、製造、および施工したボールポイドスラブは、下記の構造性能を有すると判断される。

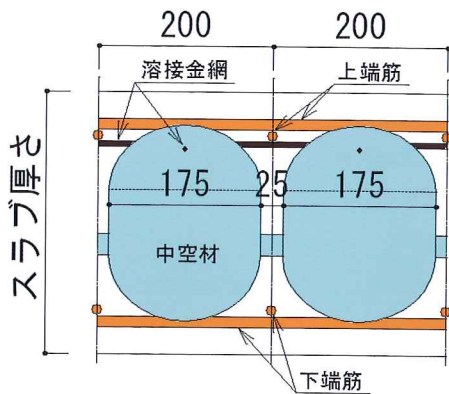
- 1) 長期荷重時のたわみは本工法設計指針に示すたわみ算定式によって推定することができる。また本工法設計指針で定めるひびわれ幅制限値に基づいて算定する引張鉄筋の応力度は本工法設計指針で安全側に評価することができる。
- 2) 短期荷重時には本工法設計指針に示す、曲げひび割れ耐力、せん断ひび割れ耐力、及び面内せん断ひび割れ耐力を有している。

完全二方向かつ自由なスラブ厚の設定が可能

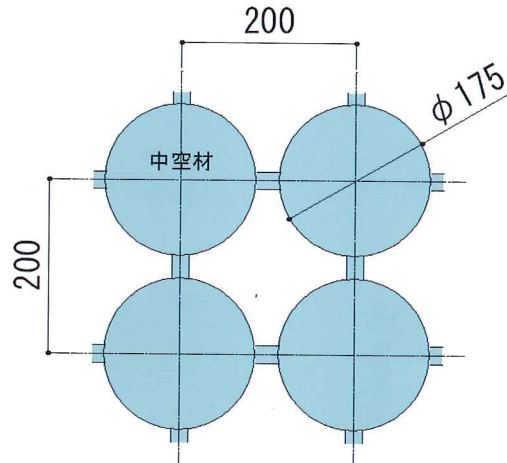
EPS（発泡スチロール）製中空材の形状とそのシステム構成が、明快な完全二方向性を確保しつつ競合品には無い自由なスラブ厚の設定（スラブ厚 5mm 間隔）を実現します。したがって、建物の高さ制限等に起因する階高設定において最適なスラブ厚を提供することが可能となります。

小割のボイド中空部については、水平断面が直径 175mm の円、横断面はスラブ厚に応じた長円のカプセル形状となっていることから、スラブ厚さにかかわらず縦横 200mm 間隔で小割配置されることになります。また、溶接金網でそれぞれの中空材が連結されたユニットを形成しており、スラブ内における中空材同士の離隔が精度良く確保されます。

標準断面図



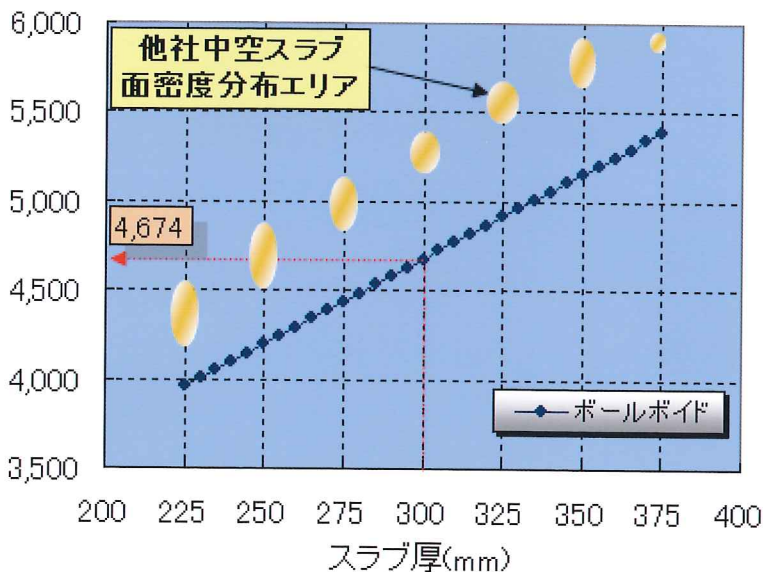
中空材平面寸法



業界最軽量（同厚中空スラブ比較）実現により、躯体全体コストダウンが可能

その球面形状を最大限に活用して、競合品の中で最も高い中空率を確保し業界最軽量を実現しました。その結果、スラブ固定荷重の軽減により、躯体全体の効率的なスリム化や工事コストの軽減効果が期待できます。

スラブ面密度（中空材理想状態）の比較イメージ



例えば、ボールボイドスラブ 300mm の単位面積重量（規格値）は 4,674 (N/m²) であり、これは従来の 195 (mm) の充実スラブと等価です。

また、左図より同じ厚さの他社中空スラブと比較して概ね 50kg/m² (≒500N/m²) の重量低減効果が期待できます。これは他社中空スラブを採用する場合と比較して、建物全体の固定荷重が大きく削減できることになります。

主なスラブ厚さ¹⁾におけるボールポイドスラブ性能規格

中空スラブ厚さ(mm) ¹⁾	225	250	275	300	325	350
単位面積あたり中空率(%) ²⁾	26.7	30.1	32.8	35.1	37.0	38.7
単位面積重量(N/m ²) ²⁾	3,957	4,196	4,435	4,674	4,914	5,153
等価重量スラブ厚さ(mm) ²⁾	165	175	185	195	205	215
等価剛性スラブ厚さ(mm)	220	242	264	286	308	329

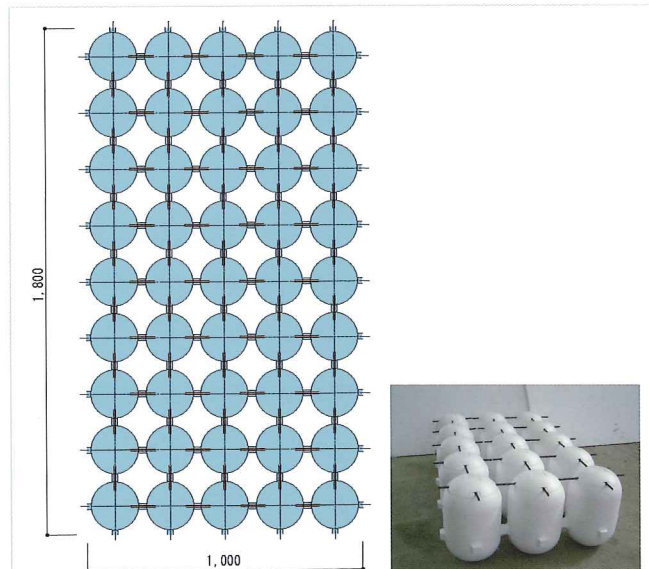
1) 上記性能規格値は主なスラブ厚に対しての数値であり、実際のボールポイドスラブは5mm単位のスラブ厚(225~450mm)に対応しています。上表以外のサイズについての性能規格値はお気軽にお問い合わせください。なお、弊社ホームページ(<http://www.tkbs.co.jp>)にも掲載しております。

2) 表内の「単位面積あたり中空率」、「単位面積重量」および「等価重量スラブ厚さ」は中空材の理想配置部分の数値です。一般的に実際の中空スラブ工事では、梁・柱際周りのスラブ耐力性能確保および実工事における各種設備配置等の各種要因から中空材を配置しない欠損範囲がある程度存在します。このため、構造設計時より中空スラブ部分の平均スラブ重量評価ではこの影響を適切に考慮する必要があります。ボールポイドスラブでは上表のサイズにてこの欠損面積範囲を例えば30%見込んだ場合、「平均単位面積重量」および「平均等価重量スラブ厚さ」は下表のとおりとなります。なお、構造設計時での「等価剛性スラブ厚さ」は安全側の評価として基本的に割増を行いません。

欠損面積 30%時のスラブ平均重量一覧

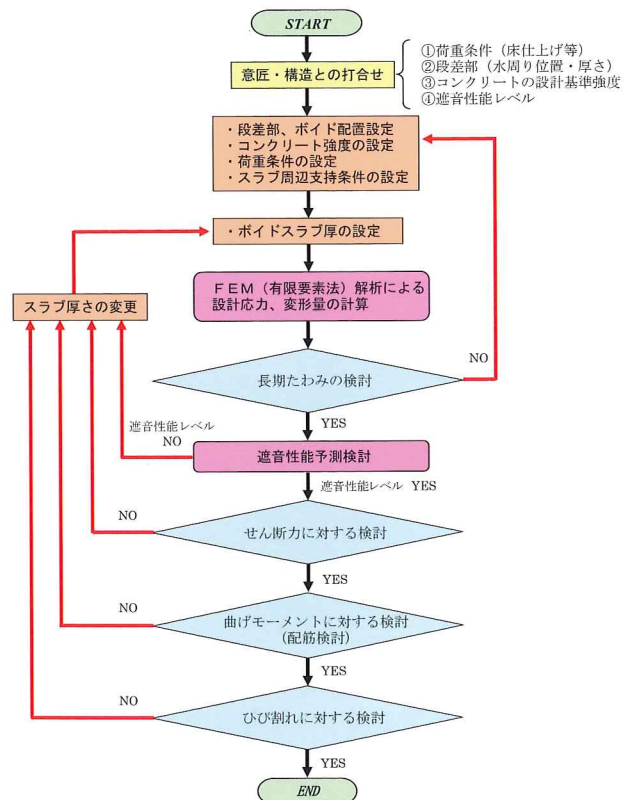
中空スラブ厚さ(mm)	225	250	275	300	325	350
平均単位面積重量(N/m ²)	4,390	4,737	5,085	5,432	5,780	6,127
平均等価重量スラブ厚さ(mm)	183	197	212	226	241	255

ボールポイド標準ユニット



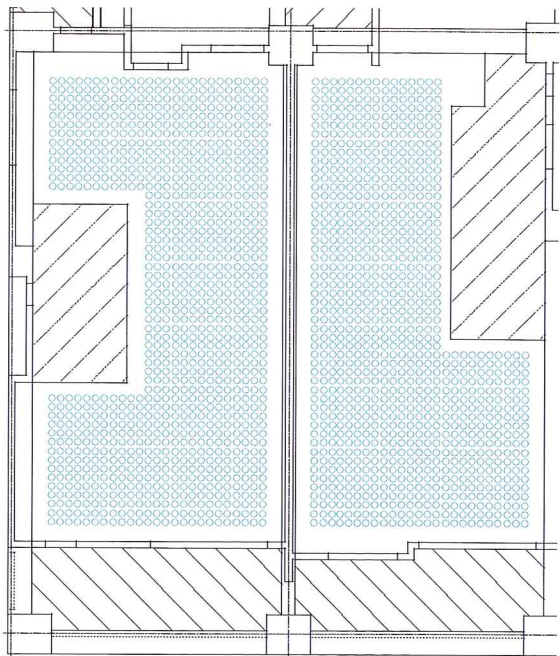
※ 上図は標準ユニット形状です。実際のボールポイドスラブ工事は中空材を適宜 2×2 個(400mm×400mm)以上のユニットに切断・加工して使用します。

ボールポイドスラブ設計フロー

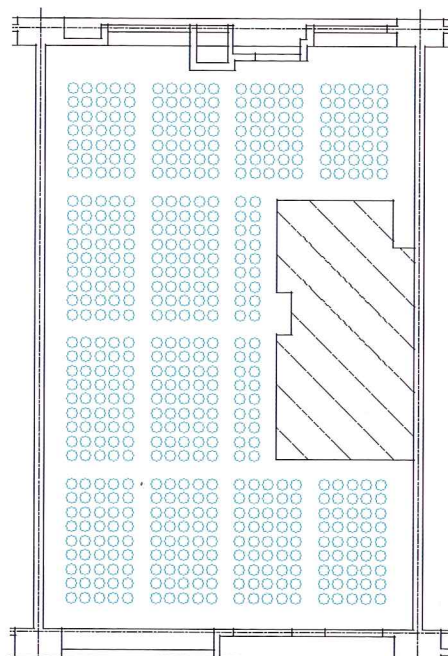


多様な平面プランへの対応

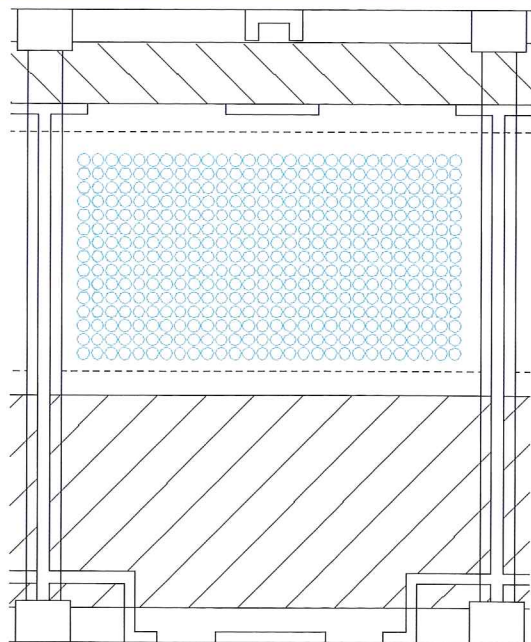
スラブの軽量化を追求したタイプ、スラブ重量を調整したタイプなど、計画に応じて柔軟な対応が可能です。また、通常のマンションタイプのスラブはもちろんのこと、ボールボイドのもつ明快な二方向性が確保された構造特性によりあらゆる形状のスラブに適応可能です。



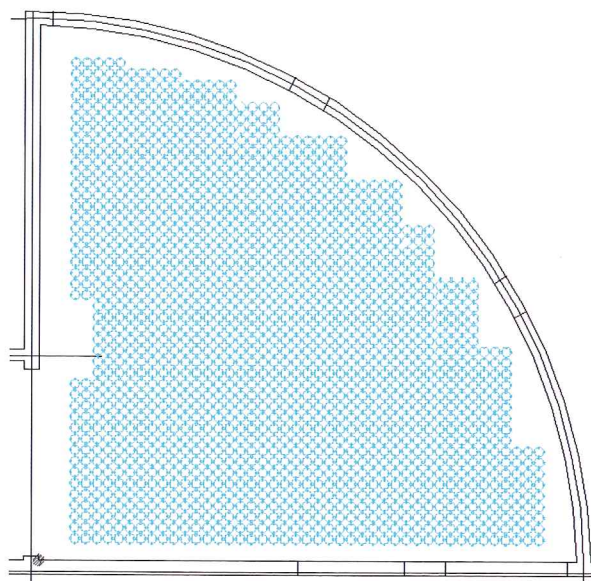
ボールボイド敷設例
集合住宅①



ボールボイド敷設例
集合住宅②



ボールボイド敷設例
集合住宅③

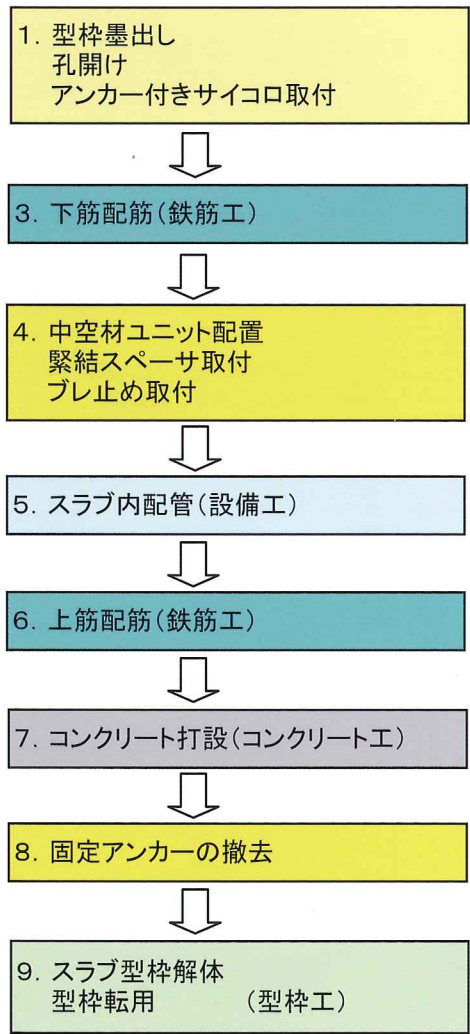
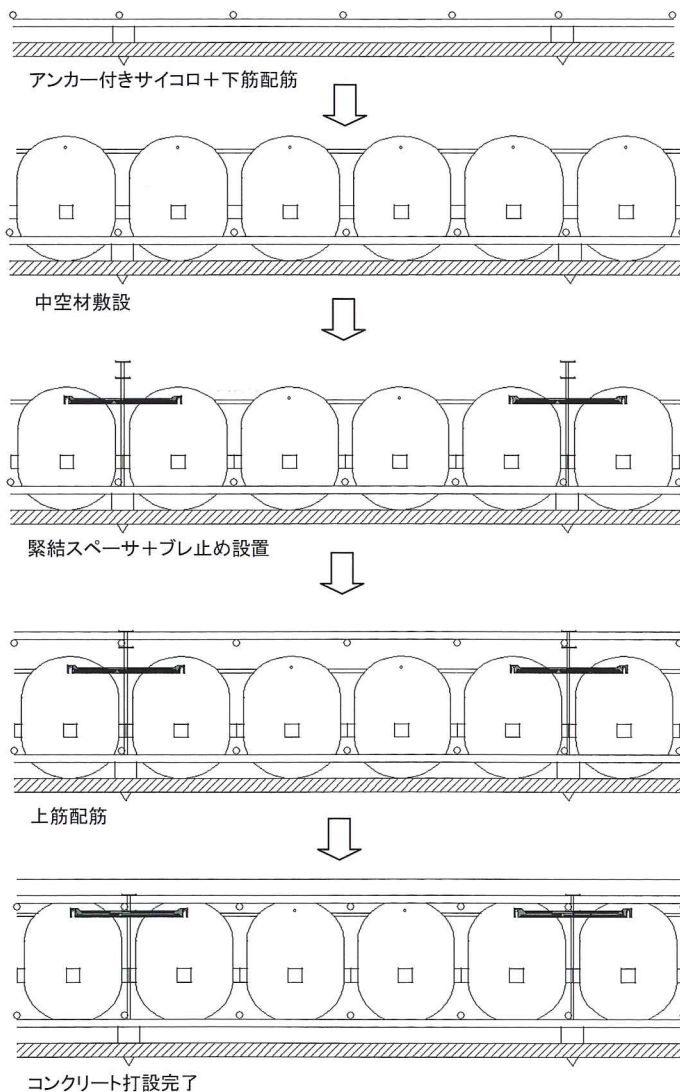


ボールボイド敷設例
多目的ホール

簡単でスムーズな施工が可能

実際のスラブ施工時には、中空材を一個ごと敷設するのではなく、ユニット化されたものを一気に所定の位置へ設置できるため、中空スラブ施工期間が大きく短縮できます。また、特殊な技術を必要とせず誰にでも簡単に中空スラブの施工が可能です。また、設置時にスラブ上面の作業床から施工可能なワンタッチ式浮き上がり防止用の緊結スペーサ（上・下端鉄筋スペーサ兼用）等の採用により、現場での省力化施工を実現しました。加えて、ボールポイドスラブ部はいかなるスラブ厚に対しても鉄筋間隔は200×200mmで配置されるため、スラブ配筋作業時において、異なったスラブ厚が混在した建物においてもスラブの鉄筋間隔で混乱することはありません。

ボールポイドスラブ施工フロー



【ボールボイドスラブ施工手順例】



インサート配置→下筋



中空材ユニット荷揚げ



中空材敷設状況



CD管敷設



上筋配筋作業



配筋完了・コン打ち前状況



コンクリート打設状況

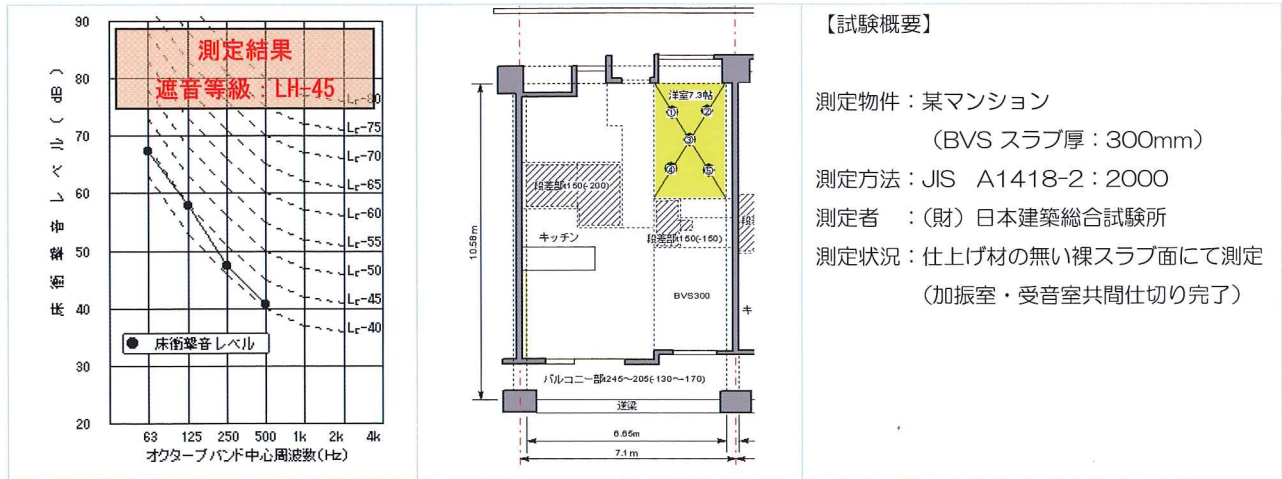


打設完了

優れた床衝撃音遮音性能を確保

一般に、中空材を内蔵することでスラブ厚を十分に確保した中空スラブは、スラブ自体の剛性を増加させることから床衝撃音遮断性能に対して有利な構造とされています。ボールポイドスラブにおいても、スラブの軽量化を最大限に図りつつ、必要十分なスラブ剛性を確保しており、優れた床衝撃音遮音性能を実現しています。また、中空材の小割・球面形状も遮音性能に寄与しています。

ボールポイドスラブは、例えば下図のような居室（二辺拘束）にて優れた実測結果が得られており、その高い遮音性が確認されました。



国交省2時間耐火認定を取得

マンションなどの集合住宅は、建築基準法第27条等の規定により「耐火構造」とする 경우가多く、建築基準法施行令第107条によって主要部材であるスラブは、2時間および1時間耐火性能確保が要求されることとなります。ボールポイドスラブは、主要な床構造部材として更なる信頼を得るべく、国土交通省の床構造2時間耐火証明（取得番号：FP120FL-0020/22/83）を取得しており、安心して採用いただけます。

●お問合せ先

ボールポイドスラブ設計・販売・施工

TKBS 株式会社 東京興業貿易商会

<http://www.tkbs.co.jp>

東京	〒105-0003	東京都港区西新橋 3-13-3 (ユニゾ西新橋三丁目ビル)
札幌	〒003-0821	札幌市白石区菊水元町 1条 1-9-19 (札幌東興ビル)
仙台	〒984-0031	仙台市若菜区六丁目左近堀 5-11
名古屋	〒460-0008	名古屋市中区栄 2-4-1 (広小路栄ビルディング)
大阪	〒550-0012	大阪市西区立売堀 1-3-13 (第3富士ビル)
広島	〒730-0043	広島市中区富士見町 16-17 (大和興産ビル)
福岡	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東 1-14-25 (新幹線ビル2号館)
富山	〒930-0008	富山市神通本町 2-3-12 (本町ビル)
東興アテック(株)	〒041-0824	函館市西桔梗町 862-5

TEL03-3436-2581	FAX03-3436-4742
TEL011-875-8881	FAX011-875-9855
TEL022-287-8190	FAX022-287-7141
TEL052-201-3321	FAX052-211-5939
TEL06-6532-5745	FAX06-6538-7176
TEL082-241-5530	FAX082-246-7569
TEL092-431-5072	FAX092-481-1064
TEL0764-41-4701	FAX0764-42-5715
TEL0138-49-8751	FAX0138-49-8572