

I. 耐震診断

■ 09 年 12 月初旬～土地活用計画・相談依頼～

従前の土地・建物は、木造 2 階建て 2 軒長屋（築 70 年以上）。
 うち一軒に賃借者が居住しており、建物も老朽化しているのに加え有効な（土地活用）を視野に入れて、立ち退いていただくことに。
 その根拠（老朽化が激しく安全が確保できない）として、耐震診断を行うこととなった。

■ 10 年 1 月～補助金申請・耐震診断～

耐震診断を行うとともに大阪市の耐震診断助成金の手続きを行う。
 大阪市の補助金制度により耐震診断費用 9 割（1 件あたり 4 万 5 千円の 9 万円）
 を上限にの補助金が受けられる。
 手続き後、1 ヶ月程度をかけて耐震診断を実施する。
 診断の結果『倒壊する可能性が高い』と判断された。（表 1）

上部構造評点							
階	方向	強さ P (kN)	配置 E	劣化度 D	保有する 耐力 Pd (kN)	必要耐力 Qr (kN)	上部構造 評点
2階	X	29.54	0.75	0.7	15.51	57.51	0.27
	Y	50.96	1.0	0.7	35.67	57.51	0.62
1階	X	29.75	1.0	0.7	20.83	103.96	0.20
	Y	105.09	1.0	0.7	73.57	103.96	0.71

上部構造評点	判定
1.5以上	倒壊しない
1.0以上～1.5未満	一応倒壊しない
0.7以上～1.0未満	倒壊する可能性がある
0.7未満	倒壊する可能性が高い



＜写真 1 従前の建物＞



＜写真 2 従前の建物＞



＜写真 3 木部の劣化が激しい＞



＜写真 4 柱と梁の間に隙間がある＞

■ 10 年 2 月～立ち退き交渉～

借人宅に耐震診断の結果を説明し立ち退き交渉を行う。
 立ち退きにに応じてもらう。（3 月末までに転居条件）

■ 10 年 2 月中旬～土地の活用方法検討～

平行してその土地の再利用計画をまとめる（1 月末～ 2 月）
 すでにハウスメーカーやデベロッパーの計画案を作成してもらっていた。
 当事務所も、資金計画・事業見込み・採算も整理し、2 月中旬にこま設計堂案（今回のプラン）を提案する。

II. 既存建物解体

■ 10 年 5 月～筆界確認～

既存建物は昭和 1 2 年に建築された建物であり、古い測量図はあるが、これまでに隣地との境界確認を行っていなかった（筆界確認を行っていなかった）。
 この建て替えを機会に境界を整理することにして、南面道路境界以外の 3 方向について、境界確認を行った。

■ 10 年 9 月～補助金申請・既存建物解体～

従前建物の解体に当たっては、大阪市が昭和 2 5 年以前に建築された
 木造住宅を対象として、解体費用を補助する制度を利用し、
 補助金 9 0 万円程度を申請し、補助を受けた。



＜写真 5 解体中の様子＞



＜写真 6 解体中の様子＞

comment
 従前の建物は昭和 1 2 年に建てられ築 7 0 年を超える木造長屋でした。建物の状態は、木部が腐食したりシロアリの被害にあったり、かなり劣化していました。また建物全体も傾き鴨居が垂れ下がった状態の箇所なども複数あり、耐震診断では「倒壊の可能性が高い」という診断結果になりました。耐震診断と既存建物解体費用については大阪市の補助金制度を利用し、補助を受けました。また、古い建物建て替える際には解体費用に加えて建て替え費用（設計等も含む）も補助してくれる制度もありましたが、計画建物と条件が合わなかったため断念したという経緯もあります。次の建物計画・設計は筆界確認や建物解体と同時並行的に行いました。

Ⅲ．計画・設計

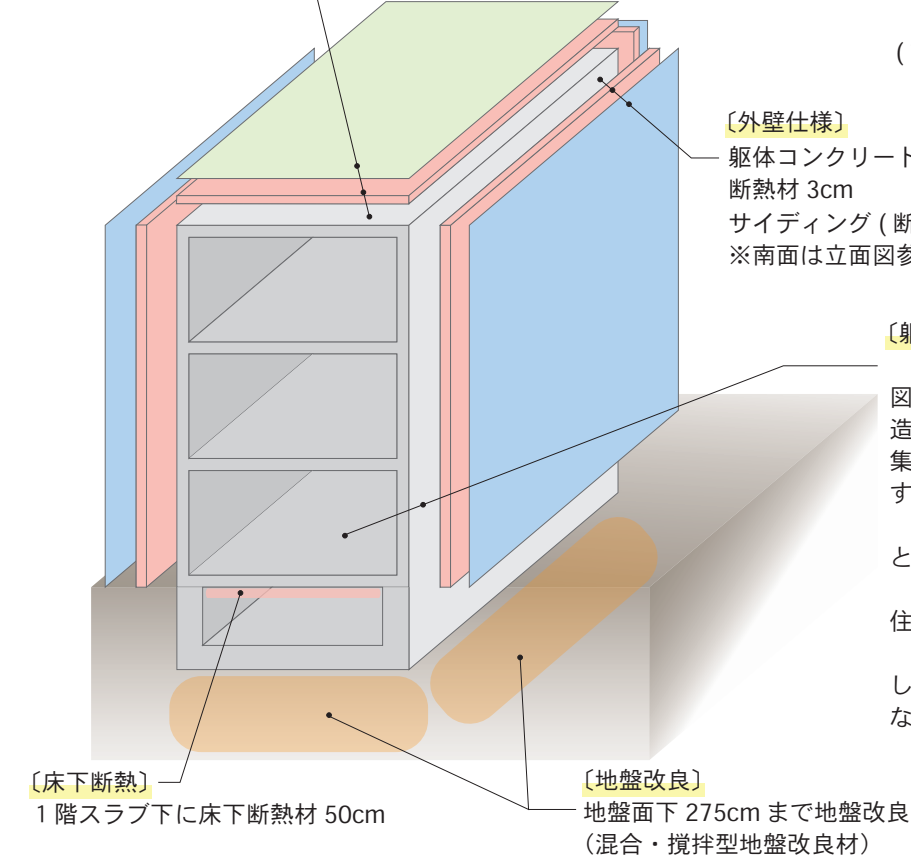
■ 10 年 2 月 ～資金計画・設計・提案～

新築建物についての資金計画を提案しました。

計画建物について提案を行いました。(計画概念：図1～3)

以後、設計を進め12月に確認申請を行いました。

〔屋上仕様〕
シート防水
断熱材 10cm
躯体コンクリート 35cm



【図2 建物概念図】

〔断熱塗料〕
(コンクリート・ALC 小口、バルコニー天井)

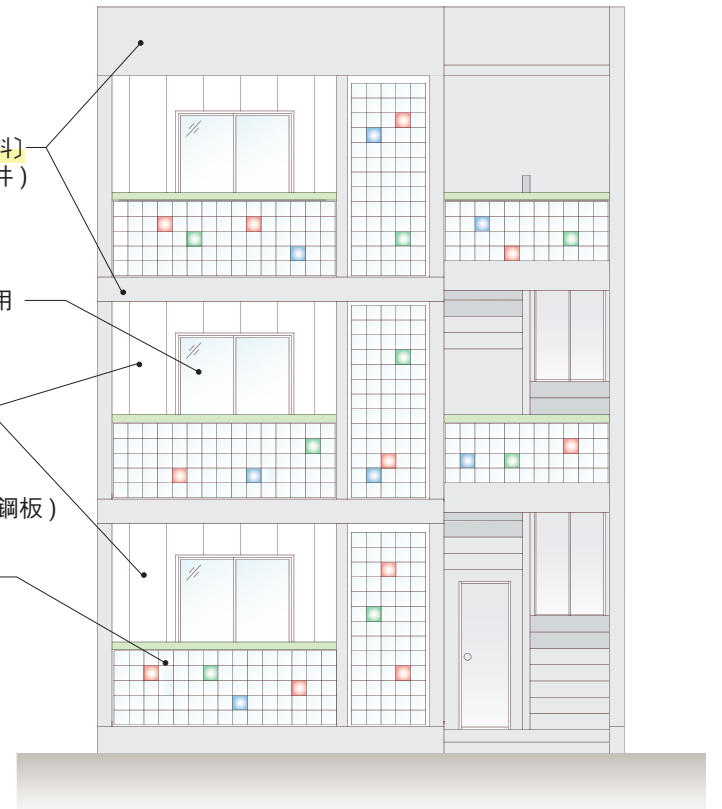
〔窓ガラス〕
窓ガラスはペアガラスを採用

〔外壁仕様〕
躯体 ALC10cm
断熱材 3cm
サイディング
(断熱材充填ガルバリウム鋼板)

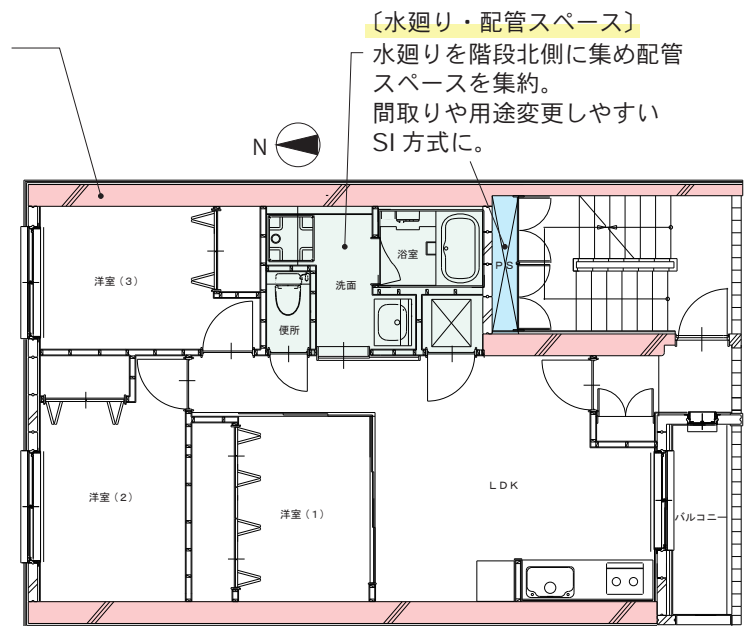
乳白のガラスブロック
(玄関南側、バルコニー・階段踊り場手摺り)

〔外壁仕様〕
躯体コンクリート 35cm(東西面)、南面は ALC10cm
断熱材 3cm
サイディング(断熱材充填ガルバリウム鋼板)
※南面は立面図参照

〔躯体・配管〕
躯体コンクリートは床と南北方向の壁(平面図赤色着色部)で構成している。東西方向に構造体はなく水廻り・配管スペースを階段北側に集中させているので、内部の間仕切り壁を撤去すれば、自由に間取り変更が可能となる。
躯体コンクリートは床・壁ともに、35cmと厚く蓄熱性・遮音性を兼ね備えている。
天井高さは各階 2.5m・階高 3.0m で、住宅以外の用途にも変更が可能。
また、柱幅と壁厚及び梁せいと床厚を同じにしたフラットラメン構造なので、柱・梁型がなくスマートな空間を構成しています。



【図1 南立面図】



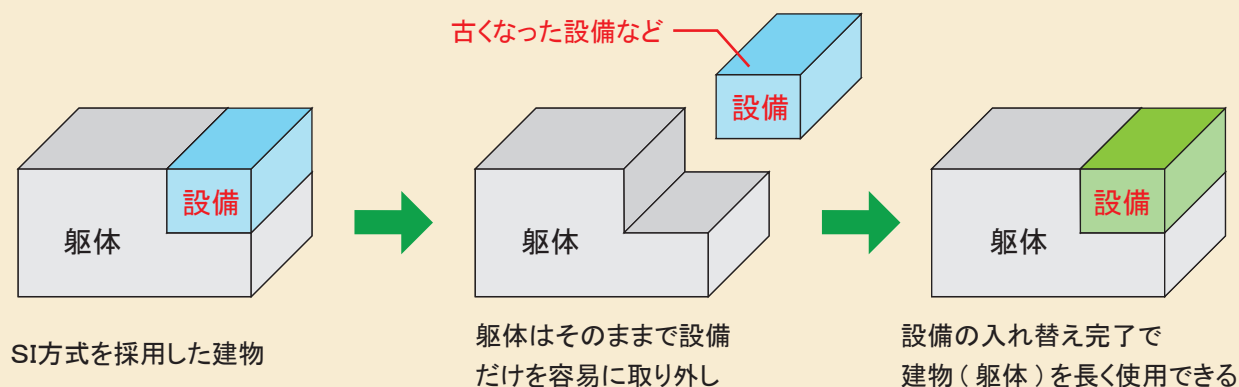
【図3 平面図(2階)】

SI方式って何？

「S」はスケルトン(柱・梁・床等の構造躯体)、「I」はインフィル(住戸内の内装・設備等)の略です。鉄筋コンクリート構造の建築物の躯体の耐用年数は100年以上で、床材や壁材(仕上げ材)、トイレ・浴室・洗面などの設備に比べ著しく長いです。

フローリングや壁紙などの仕上げ内装材は容易に取替出来ますが、トイレや浴室などの水廻りや空調設備などの建築設備は建築設計時に先に取り替えが発生することを前提に計画をしていないと、取り替えが非常に困難になります。結果的に、構造体自体の耐用年数はまだまだ先なのに**設備の寿命＝建物の寿命**となってしまうことがあります。「SI方式」とは構造と設備をそれぞれ別に構築・管理し、設備を容易にメンテナンスや取替をすることができる方式のことです。躯体はそのまま、内装・設備等を何度でも入れ替えられる建造物によって建物を長く使用していこうという方式のことです。

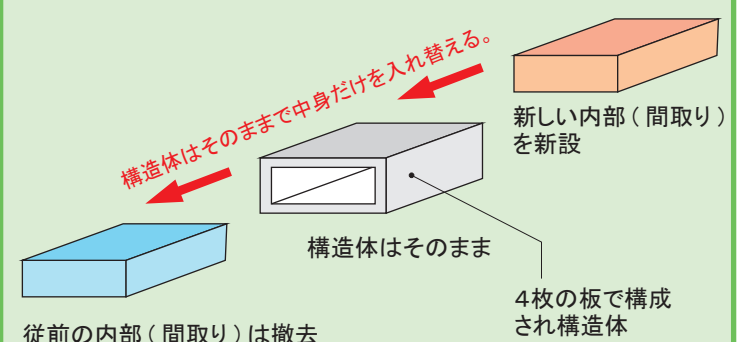
また、設備や水廻りを集約させることでメンテナンスや取替が容易になるとともに用途変更にも柔軟に対応できる建物となります。



間取り変更しやすい構造

この建物構造は簡単に説明すると上下の床と南北方向(東西面)の壁の4枚(厚みが35cm)の板で構成されています。したがって柱・梁型が室内に出てきません。さらに、この構造は下図に示すようなマッチ箱のようなものです。この箱以外の中身をすべてを撤去することにより一度空箱に戻し、内部を再構築することで容易に間取り変更ができます。もちろん右に述べたように設備の入れ替えも簡単！

このような構造も「SI方式」と同様に建物を長く使ってもらえることへの工夫といえます。



comment

今回の建物は建物を長く快適に使用してもらうために賃貸マンションの付加価値を高める工夫を考えています。躯体(コンクリート)は100年以上もつ材料です。しかしながら、躯体の耐用年数よりずっと以前に解体される建物が世の中には多くあります。この建物では、躯体(コンクリート)を床と南北方向の壁(柱)で構成し、東西方向に躯体を配置していません(東西方向はALC版)。これにより、現在の間仕切り壁を撤去すると大きなコンクリートの箱(空間)となり住宅以外の用途にも容易に変更ができます。また、階高3.0mで柱・梁型の出ないフラットラメン構造なのですっきりとした空間になっています。また、水廻り・配管スペースも階段北側に集約し、設備の交換・変更や用途変更時も容易に行えるように計画しています。さらに、350mmの床や壁、外断熱、断熱塗料などの採用により温熱環境・音環境にも考慮しています。

IV. コンクリート外断熱の断熱性能

■ 11 年 2 月 ～熱電対設置 (工事期間中) ・断熱性能測定 (竣工後) ～

躯体 (コンクリート) 温度を計測するためにコンクリート打設前に温度計 (熱電対) を設置しました。また、コンクリート温度と室温を比較するために、天井裏、内壁表面にも温度計 (熱電対) を設置しました。今後、設置した熱電対のデータを採取し建物の断熱性能を検証する予定です。

熱環境に対する考えと計画

この建物では、熱環境としてコンクリート外断熱を採用しています。外断熱とは建物 (躯体) の外側を断熱材で包む断熱方法です。しかし、バルコニーなどの突起部分を断熱材で包むことが困難であり、断熱されていない部分が” むきだし” になります。その部分を熱が伝わりやすい部分ということで、ヒートブリッジ (熱橋) といいます。今回の計画では熱橋となる部分に断熱塗料を塗布することによりできるだけ熱橋を低減することを考えています。また、コンクリートは熱容量 (熱を蓄える能力) が大きく、上手に蓄熱できれば夏冬ともに快適な室内環境が実現できます。

この計画がどれくらい実現できているのかを調べるために、コンクリート内部と室内の天井裏に温度計 (熱電対) を設置して、コンクリート内部および表面の温度を計測することによりこの建物の熱環境がどうなっているかを調査します。



<写真7 鉄筋に設置した熱電対>



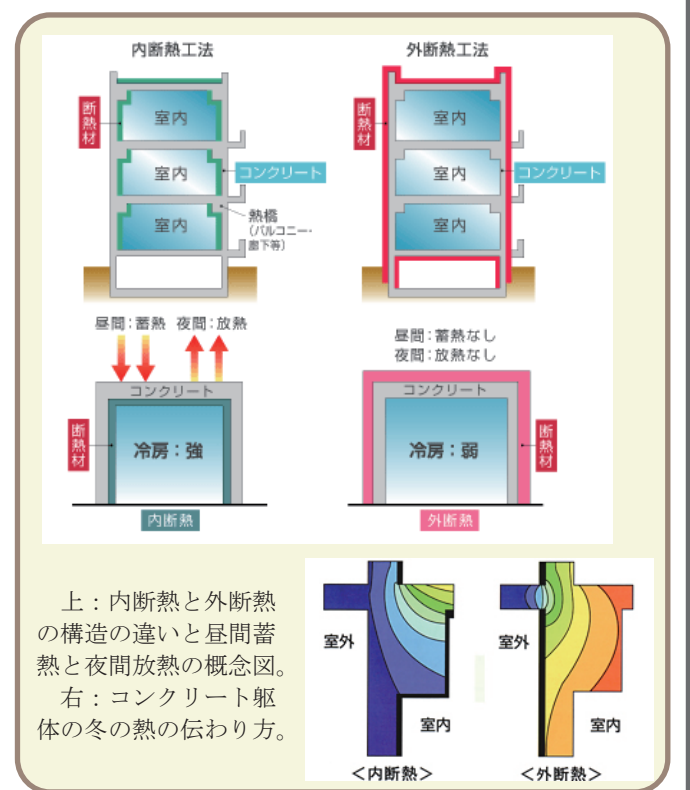
<写真8 天井裏に設置した熱電対>

～外断熱の特徴と内断熱との比較～

「外断熱 (そとだんねつ) 工法」は、コンクリートの建物の外側を断熱材ですっぽりくるんでしまう建築工法のことです。建物が断熱材で包まれています。欧米 (特に寒い地域) では、躯体がコンクリートやブロックなどの熱容量の大きな建材が用いられることが多いので、よく採用されます。しかし、日本では、鉄筋コンクリート造であっても建築コストや工事のしやすさから「内断熱工法」で作られる集合住宅がほとんどです。しかし、「内断熱工法」は結露などでカビ・ダニの発生を有無などの問題があります。

近年、「外断熱」が注目され、外断熱マンションがみられるようになりました。「外断熱工法」は、コンクリート躯体が断熱材で覆われることにより、構造躯体が外部にさらされることが無いため、劣化を抑制し、躯体の長寿命化が図られます。

また、「外断熱」では、コンクリートの蓄熱効果を利用します。熱容量の大きいコンクリートが室内側にあるので、その蓄熱効果により室内温度が安定します。結露発生を抑制し、かつエネルギー効率がよく、冷暖房費の削減につながります。



外断熱は・・・

結露しにくい

冬季に発生する窓や壁の結露は、部屋内の暖かく湿った空気が窓ガラス面やコンクリート面で冷やされると発生します。

図のように外断熱はコンクリートの外部側に断熱材があり、コンクリートの温度が室温に近いので室内側に結露が発生しにくくなります。しかし内断熱は、室内側に断熱材があり、室温との差ができるため結露が発生しやすくなります。

快適・省エネ

コンクリートは蓄熱性が高く、室内を暖房すると断熱材で守られているコンクリートも一緒に暖まります。暖房を切っても、コンクリートに蓄えられた暖かさによって、すぐには室温が下がりにません。内断熱は、断熱材が室内側にあるためにコンクリートが暖まらず、このような効果は期待できません。冷房時にも、同じことがいえます。これが外断熱の大きなメリットです。

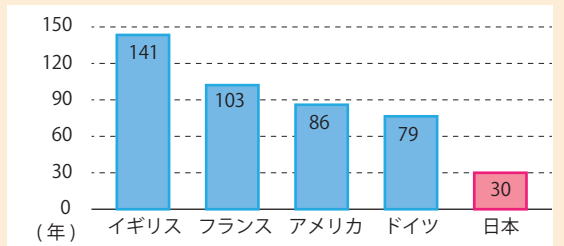
耐久性が高い

コンクリートが外気にさらされていると、暑さ寒さにより膨張・収縮を繰り返し、ヒビが入り、そこから雨水が染み込んで、やがて内部の鉄筋まで達してサビとなります。しかし外断熱は、コンクリート自体が暑さ寒さから守られて耐久性が飛躍的に向上し、建物構造体の長寿命化につながります。



<写真9 外部にさらされ劣化したコンクリート建物>

右の図は先進五ヶ国の住宅サイクル年数を示すグラフです。これからも日本の住宅サイクルが他の国と比べて著しく低いことがわかります。(提供：平成6年度建設白書)



comment

今回の計画の大きなテーマであるコンクリート構造の外断熱ですが何年か前から外断熱という言葉を一般的な雑誌や広告で見られるようになりました。上の説明のとおり外断熱はコンクリートの外側を断熱材で包むという工法ですが、バルコニーなどの凸凹部分を断熱材で包むことができるのかが課題でした。一部でも断熱材が連続していなければ、熱が伝わりやすい部分が発生し、断熱や蓄熱の効果が低下します。今回はその問題解決の手法として断熱塗料を使用しています。今回用いた断熱塗料は塗料内に特殊なセラミック粒子が含まれていてその効果で断熱性を発揮するというものです。このような工夫がどのくらいの効果をもたらすのか、また外断熱の性能はどれほどなのかを検証するために熱電対 (温度計) を建物の各所に設置してこれから測定・検証していきます。

V. 遮音性能

<表2 スラブ厚、スラブ面積と重量衝撃源に対する遮音等級の目安>

スラブ厚(mm)	スラブ面積(m ²)									
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60
120	L-55	L-60	L-60	L-65	L-65	L-65	---	---	---	---
130	L-55	L-55	L-60	L-60	L-65	L-65	L-65	---	---	---
140	L-50	L-55	L-55	L-60	L-60	L-65	L-65	L-65	---	---
150	L-50	L-55	L-55	L-60	L-60	L-60	L-60	L-65	L-65	L-65
160	L-50	L-50	L-55	L-55	L-60	L-60	L-60	L-60	L-65	L-65
180	L-45	L-50	L-50	L-55	L-55	L-60	L-60	L-60	L-60	L-60
200	L-45	L-45	L-50	L-50	L-55	L-55	L-55	L-60	L-60	L-60
230	---	L-45	L-45	L-50	L-50	L-55	L-55	L-55	L-60	L-60
250	---	---	L-45	L-50	L-50	L-50	L-55	L-55	L-55	L-60

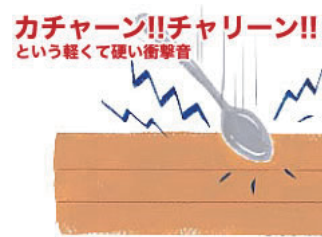
■ 11年6月～遮音性能測定～

この建物の床のコンクリート厚さは35cmあり、一般的なマンション(18～20cm)の2倍程度の厚さがあります。床の遮音性能を表す指標には、軽量床衝撃音と重量床衝撃音があります。軽量はスプーンなどを落とした場合の音の伝わり方、重量は子供の飛び跳ねを想定した音の伝わり方を表します。音の伝わりやすさは、梁で囲まれた床スラブ面積が小さいほど、床スラブが厚いほど、伝わりにくくなります。

しかし、音の伝わり方は、床スラブの面積と厚さ以外にも、床の仕上げ材、下階の天井の構成などにも左右されます。

右表の通り、この建物では理論上は高い遮音性が期待出来ます。

期待通りの性能を有しているかどうかは、引渡し前に上下階での遮音性能測定を実施して明らかにする予定です。

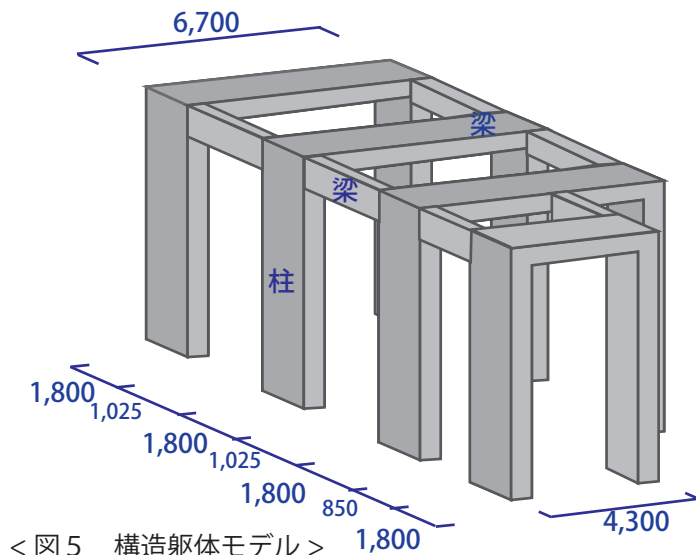
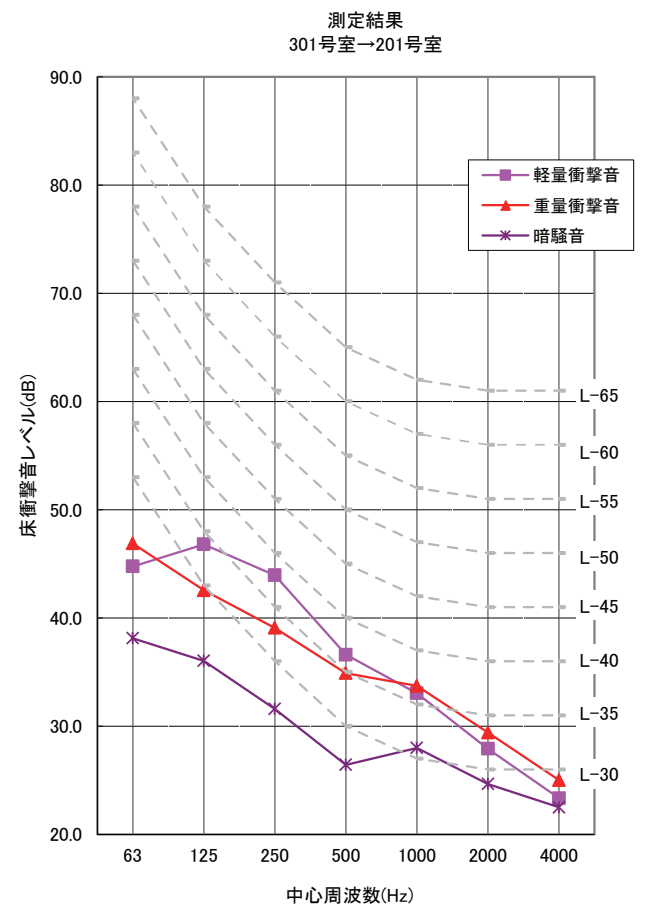


< 軽量床衝撃音 >



< 重量床衝撃音 >

人の走り回り、飛び跳ねなど(重量床衝撃音)	椅子の移動音、物の落下音など(軽量床衝撃音)	遮音等級	住宅における生活実感 プライバシーの確保
・かすかに聞こえるが、遠くから聞こえる感じ	・ほとんど聞こえない	L-40	・上階で物音がかすかにする程度 ・気配は感じるが気にはならない
・聞こえるが、意識することはない	・小さく聞こえる	L-45	・上階の生活が多少意識される状態 ・スプーンを落とすとすかさず聞こえる ・大きな動きはわかる
・小さく聞こえる	・聞こえる	L-50	・上階の生活状況が意識される ・椅子を引きずる音は聞こえる ・歩行などがわかる
・聞こえる	・発生音が気になる	L-55	・上階の生活状況が意識される ・椅子を引きずる音はうるさく感じる ・スリッパ歩行音が聞こえる
・よく聞こえる	・発生音がかなり気になる	L-60	・上階の生活状況がわかる ・スリッパ歩行音がよく聞こえる
・発生音がかなり気になる	・うるさい	L-65	・上階の生活状況がよくわかる
・うるさい	・かなりうるさい	L-70	・たいていの落下音ははっきり聞こえる ・素足でも聞こえる



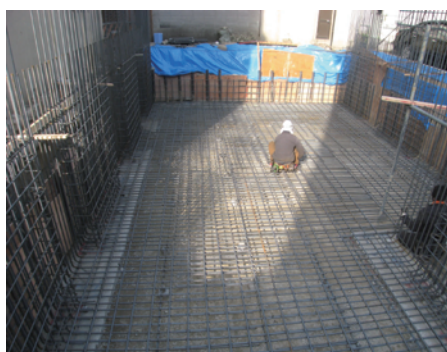
<図5 構造躯体モデル>

VI. 施工

■ 11年1月～工事開始～



<写真10 地盤改良>



<写真11 基礎の配筋>



<写真12 柱の配筋>



<写真13 コンクリート打設>



<写真14 型枠解体>



<写真15 断熱材施工>



<写真16 屋上防水>



<写真17 内部造作>

設計・監理

一級建築士＋ファイナンスプランニング事務所



こま設計堂

〒558-0004

大阪市住吉区長居東 4-13-20 メゾンよしの 204

橋本 頼幸/藤原 清貴

施工

エスケイワークス 濱田 啓志 / 安松谷 敏則

〒546-0044

大阪市東住吉区北田辺 4-8-4

