

木造3階建共同住宅の研究開発事業報告書

平成6年3月

(財)日本住宅・木材技術センター

目次

1	はじめに	
1	1 目的	1
2	2 実施計画	1
3	3 委員会の構成	1
2.	本年度の提出資料一覧及び議事要録	
1	1 提出資料一覧	2
2	2 議事要録	4
3.	実験・測定の結果	
1	1 木造軸組工法住宅の床衝撃音実験結果	8
2	2 枠組壁工法（2×4）住宅の床衝撃音実験結果	36
3	3 木造プレハブ住宅の床衝撃音実験結果	39
4.	木造共同住宅に要求される界壁・界床の遮音性能	
1	1 各種規格・基準	58
2	2 木造共同住宅の重量床衝撃音遮断性能に関する 研究社・技術者へのアンケート調査	62
5.	実用的高遮断性能床構造の開発に向けて	
1	1 高性能遮音床の開発例	74
2	2 今後の課題	75
	付録－1 木造床衝撃音の学術研究論文に関する調査結果	
	1. 主要な研究論文・解説一覧	
	2. 主要な研究の概要	
	付録－2 (社)木造住宅産業協会の実験報告書	
	1. 平成4年度および平成5年度の実験結果まとめ	
	付録－3 (社)ツーバイフォー建築協会の実験報告書	
	1. 床衝撃音実験報告書（平成4年度 その1）	
	2. 床衝撃音実験報告書（平成4年度 その2）	
	3. 床衝撃音実験報告書（平成5年度）	
	付録－4 (社)石膏ボード工業会の試験報告書	
	1. 建築用構成パネル（床用）の性能試験（建材試験センター試験報告書）	

1章 はじめに

1 目的

大都市地域を中心とする住宅の供給促進は、緊急かつ重要な課題である。なかでも土地の高度利用が可能である中層住宅については、その重要性がますます高まるものと考えられる。

木造3階建共同住宅は中層在来工法住宅に比べ、生産性が良く、工程も短くなると予想されている。しかし、我が国においては木造3階建共同住宅に対する馴染みが薄く、明確な構造計算の必要性や混構造の扱い方等、普及に向けての課題も多い。

このため、新たに建設が可能となった木造3階建共同住宅の建築性能評価技術を開発し、適切な性能を保持する標準仕様を設定するために必要となる調査研究を実施し、良質な木造3階建共同住宅の供給体制を整備する。

2 実施計画

木造3階建共同住宅の設計で最もネックとなる遮音性能等に係る資料収集、現状分析及び問題の把握等を行うことによって、建築性能を評価する技術開発を検討する。また、界壁・床の仕様に関する構造・遮音性能の実験による検証等を行う。

3 委員会の構成

本事業を推進するために、(財)日本住宅・木材技術センターに学識経験者及び施工業者等からなる次の委員会を設置した。

木造3階建共同住宅開発専門委員会

委員長	井上 勝夫	日本大学理工学部建築学科助教授
委員	福島 寛和	建築研究所第五研究部居住環境研究室主任研究員
	河原塚 透	(株)音環境研究所研究員
	福本 雅嗣	(社)日本木造住宅産業協会技術開発委員長
	子安 誠	(社)日本ツーバイフォー建築協会技術開発委員
	野溝 智彦	(社)プレハブ建築協会
	飯地 稔	(社)石膏ボード工業会専務理事
協力委員	河野 元信	建設省住宅局木造住宅振興室課長補佐
	高宮 茂隆	建設省住宅局木造住宅振興室係長
	黒田 一稔	住宅金融公庫建設サービス部建設業務課調査役
	門田 豊和	住宅金融公庫建設サービス部技術開発課調査役
事務局	帯金 貞介	(財)日本住宅・木材技術センター技術開発部長
	飯島 敏夫	(財)日本住宅・木材技術センター技術開発部技術主任

第2章 本年度の提出資料一覧および議事要録

1 提出資料一覧

事前打合せ : 平成5年 7月 8日

- ・議事次第
- ・本委員会の位置付け (建設省木住振興室)
- ・木三共界床遮音(L-65)実験予定バリエーション (木住協)
- ・木造軸組工法住宅床衝撃音実験報告書 (木住協)

第1回委員会 : 平成5年 7月29日

- ・議事次第
- ・委員会名簿
- ・資料No. 1 : 事前打合せ 議事要録 (住木センター)
- ・資料No. 2 : 木造床衝撃音研究の研究論文・研究概要 (建築研究所)
- ・資料No. 3 : 床衝撃音遮音等級ほか基準一覧 (建築研究所)
- ・資料No. 4 : 木造床衝撃音の論文-1 (日大理工)
- ・資料No. 5 : 木造床衝撃音の論文-2 (日大理工)
- ・資料No. 6 : 木造床衝撃音の論文-3 (日大理工)
- ・資料No. 7 : 木造床衝撃音の論文-4 (日大理工)
- ・資料No. 8 : 木造床衝撃音の論文-5 (日大理工)
- ・資料No. 9 : 遮音性能(重量衝撃)向上策について (ツーバイフォー協会)

第2回委員会 : 平成5年 9月20日

- ・議事次第
- ・資料No. 1 : 第1回委員会 議事要録 (住木センター)
- ・資料No. 2 : 界床物性試験計画案 (石膏ボード工業会)
- ・資料No. 3 : 木造床衝撃音の論文-6 (建築研究所)
- ・資料No. 4 : 木造床衝撃音の論文-7 (建築研究所)
- ・資料No. 5 : 木造床衝撃音の論文-8 (建築研究所)
- ・資料No. 6 : 木造床衝撃音の論文-9 (建築研究所)
- ・資料No. 7 : 木造床衝撃音の論文-10 (建築研究所)
- ・資料No. 8 : 木造床衝撃音の論文-11 (建築研究所)
- ・資料No. 9 : 石膏ボードを用いた仕様案 (石膏ボード工業会)

第3回委員会 : 平成5年12月14日

- ・議事次第
- ・資料No. 1 : 第2回委員会 議事要録 (住木センター)
- ・資料No. 2 : 木三共の床遮音仕様にかかる調査票 (住宅金融公庫)
- ・資料No. 3 : 木三共の床遮音仕様にかかる調査票 (住宅金融公庫)
- ・資料No. 4 : ツーバイフォー建築の床衝撃音模型実験 (建築研究所)
- ・資料No. 5 : 遮音性能別各部構造一覧表 (ツーバイフォー協会)
- ・資料No. 6 : 遮音性能別各部構造一覧表 (木住協)
- ・資料No. 7 : 床衝撃音遮断性能測定 (木住協)
- ・資料No. 8 : 構造別比較表 (木住協)
- ・資料No. 9 : にかいフローア (木住協)
- ・資料No. 10 : 木住協関連の今後の実験予定構造 (木住協)

第4回委員会 平成6年 2月 4日

- ・議事次第
- ・資料No. 1 : 第3回委員会 議事要録 (住木センター)
- ・資料No. 2 : 遮音性能別各部構造一覧表 (エス・バイ・エル)
- ・資料No. 3 : 遮音性能別各部構造一覧表 (積水化学工業)
- ・資料No. 4 : 遮音性能別各部構造一覧表 (積水化学工業)
- ・資料No. 5 : 遮音性能別各部構造一覧表 (ミサワホーム)
- ・資料No. 6 : 遮音性能別各部構造一覧表 (ツーバイ協会)
- ・資料No. 7 : 遮音性能別各部構造一覧表 (ツーバイ協会)
- ・資料No. 8 : 遮音性能別各部構造一覧表 (ツーバイ協会)
- ・資料No. 9 : 遮音性能別各部構造一覧表 (ツーバイ協会)
- ・資料No. 10 : 重量床衝撃音対策の各パターン (日大理工)
- ・資料No. 11 : ツーバイフォー木造模型実験 (建築研究所)
- ・資料No. 12 : 木三共遮音試験途中結果一覧 (木住協)

第5回委員会 平成6年 3月10日

- ・議事次第
- ・資料No. 1 : 第4回委員会 議事要録 (住木センター)
- ・資料No. 2 : 建築用構成パネル(床用)の性能試験 (石膏ボード工業会)
- ・資料No. 3 : 平成5年度報告書の目次案 (建築研究所)
- ・資料No. 4 : 木造軸組構法の本年度実験結果(追加) (木住協)

2 議事要録

2. 1 第1回 木造3階建共同住宅開発供給推進専門委員会議事要録

日 時：平成5年7月26日(木)14:00～16:30

会 場：霞山会館会議室

出席者(順不同、敬称略)

主 査：井上 勝夫

委 員 福島 寛和、河原塚 透、福本 雅嗣、子安 智彦、飯地 稔

協力委員：河野 元信、高宮 茂隆、門田 豊和(代理：佐治)

黒田 一稔(代理：廣岡)

事務局：帯金 貞介、飯島 敏夫

配布資料

1. 木造3階建共同住宅開発供給推進委員会打ち合わせ議事要録
2. 木質系構造の床衝撃音に関する研究論文・学術的解説と研究概要
3. 床衝撃音、集合住宅での生活実感、国内各種基準、スラブ厚の目安、木質系構造の実験実例等の関係一覧表
4. 木質系構造の床衝撃音遮断性能の改善方法の検討
5. 木質系構造の重量衝撃源に対する床衝撃音低減方法に関する研究
6. 高剛性方式の木質系床構造における床衝撃音の予測手法に関する研究
7. 木質系構造の床衝撃音に關与するインピーダンス特性に対する梁の影響について
8. 実大モデルによる木質系構造のインピーダンス特性の検討
9. 平成5年度 遮音性能実験計画(案)

議 事

1. これまでの木質系構造の床衝撃音の研究は、2階建てが中心であった。3階建てになると1階床の振動が影響すると思われる。
2. 実大の床衝撃音実験を行う前に、予備試験として1/4の模型で行うとある程度推測できるとともに、様々なバリエーションに対応できる。
3. 主な合意事項は、次のとおり。
 - 1). 当委員会で扱う住宅は、木質系の木造三階建共同住宅とする。
 - 2). 当委員会で検討する床衝撃音遮音性能は、L-65～55までとする。
 - 3). 現在、木造住宅産業協会及びツーバイフォー建築協会が床衝撃音の実験を予定しており、これらのデータを当委員会で活用する。また、実験内容については、事前にこの委員会で検討することによって活用性の高いものとする。
 - 4). これまでの床衝撃音遮音性能の実験データをL仕様別に整理する。データは各団体から提出してもらうものとして、調査表は井上主査が作成し、河原塚委員が整理する。これまでのデータは、L-65仕様があまりないことから参考資料としてL-70の仕様以下とする。
4. 次回委員会へ提出するものは次のとおり。
 - 1). 建設省：当委員会で検討を行う対象建物等のメモ
 - 2). 河原塚委員：上記4).の内容
 - 3). 福島委員：壁と床との取り合い等による実験データ
 - 4). 飯地委員：石膏ボード工業会の実験計画のメモ
 - 5). その他：各団体で行う実験計画のメモ
5. 次回委員会は、9月20日(月)10:00～とする。

2. 2 第2回 木造3階建共同住宅開発供給推進専門委員会議事要録

日時：平成5年9月20日(月)10:00~13:00

会場：霞山会館会議室

出席者(順不同、敬称略)

主査：井上 勝夫

委員 福島 寛和、河原塚 透、福本 雅嗣、子安 誠

野溝 智彦(代理：鈴木)、飯地 稔

協力委員：河野 元信、高宮 茂隆、門田 豊和、黒田 一稔

事務局：帯金 貞介、飯島 敏夫

配布資料

1. 第1回木造3階建共同住宅開発供給推進委員会議事要録(事務局)
2. 界床物性試験計画案(飯地委員)
3. 木三共実測事例について(福島委員)
4. 模型実験の相似則について(福島委員)
5. 大断面集成木材建築物の振動測定結果(福島委員)
6. 大断面集成木材架構建築物の重量床衝撃源による床衝撃音の予測計算方法(福島委員)
7. 木質系構造の床衝撃音低減工法に関する実験的研究(福島委員)
8. 木質系構造の床衝撃音に関する実大建屋実験と縮尺模型実験(福島委員)

議 事

1. 前回議事録の確認を行い、下記の訂正があった。

3. 主な合意事項は、次のとおり。

1).

2).

3). 当委員会で検討する内容の床衝撃音遮断性能は、L-6.5~5.5までとする。

↓

3).、L-6.5~6.0を第一目標とし、参考までにL-5.5についても行う。

2. 主な合意事項は、次のとおり。

- ①各団体で進めている実験は、当委員会でも活用したいので早急に進めていただきたい。
- ②ハウスメーカー独自で床衝撃音の実験を行っていると思われるので、L値別(L-70、65、60、(55))に当委員会へ提出してもらう。回答方法のフォーマットは、井上主査が作成し事務局から依頼する。
- ③本報告書の成果物は、木造住宅(在来木軸とツーバィォー)を中心とした遮音性能をL値別の仕様方法としてマニュアル的にまとめる。
- ④また、成果物には木質プレハブのデータを参考として掲載する。
- ⑤鉄骨プレハブは当委員会では扱わないものとする。

3. 次回委員会には、ハウスメーカーのアンケートや、公庫の融資物件で木造3階建共同住宅の床遮音のデータが入手できるものを提出してもらう。

4. 次回委員会は、平成5年12月14日(水)17:00開会とする。

以上

2. 3 第3回 木造3階建共同住宅開発供給推進専門委員会議事要録

日時：平成5年12月14日(火曜)16:00~18:00

会場：(財)日本住宅・木材技術センター会議室

出席者(順不同、敬称略、(欠)欠席)

日	時	平成5年12月14日(火曜)16:00~18:00
会	場	(財)日本住宅・木材技術センター会議室
出	席	出席者(順不同、敬称略、(欠)欠席)
主	査	井上勝夫 日本建築研究所第5研究部建築学科助教授
委	員	河原塚透 (株)音響環境研究所研究員
		福本雅嗣 (社)日本木造住宅産業協会技術開発委員長
		(欠)野溝智彦 (社)日本ツバイフオ一建築協会技術開発委員
		飯地智彦 (社)プレハブ建築協会専務理事
オ	ブ	木村剛 (株)環境調査事務所研究員
サ	ー	河野元信 建設省住宅局木造住宅振興室課長補佐
ハ	ー	(欠)高宮茂隆 建設省住宅局木造住宅振興室係長
協	力	黒田一穂 住宅金融公庫建設サービス部県建設業務課調査役
委	員	田金貞介 (財)日本住宅・木材技術センター技術部長
		事務局 飯島敏夫 (財)日本住宅・木材技術センター技術主任

配布資料

1. 第2回木造3階建共同住宅開発供給推進委員会議事要録(事務局)
2. 木造3階建共同住宅の床遮音仕様に係る調査表(住宅金融公庫)
3. 木造3階建共同住宅の床遮音仕様に係る調査表(住宅金融公庫)
4. ツバイフオ一建築の床衝撃音模型実験の中間報告(福島委員)
5. 遮音性能別各部構造一覽表((社)ツバイフオ一建築協会)
6. 遮音性能別各部構造一覽表((社)日本木造住宅産業協会)
7. 床衝撃音遮断性能測定((社)日本木造住宅産業協会)
8. 構造別比較表((社)日本木造住宅産業協会)
9. にかいフロー((社)日本木造住宅産業協会)

議 事

1. 前回議事録の確認を行い、了承された。
2. 現在、(社)日本木造住宅産業協会が進めている床衝撃音遮断性能の実験は、L-65のバリエーションを増やすために実施している。当協会においても今後、L-65以上の床仕様の必要性が高いことから、床の取替えが可能な実験も考えている。
3. (社)ツバイフオ一建築協会においても、資料4の模型実験のデータをみながら、実大試験を行うことを考えている。
4. 各団体からご協力いただいた遮音性能別各部構造のデータは、実験方法が各社各様と思われるので、このデータの扱いは当委員会での内部資料とする。
5. また、今回提出のあったデータでは判断できない部分があるので、次のことについて再依頼することとした。
 - ①遮音性能は、「重量衝撃音」と「軽量衝撃音」を対象とする。
 - ②周波数特性のデータも追加する。
 - ③試験体の「梁伏せ図」「床と壁の取合図」等の図面を提出してもらう。
6. 本年度の作業は、既往の実験データを収集することが中心になることから、成果物の体裁はその内容を綴ったものでよいこととなった。
7. 次回委員会は、2月4日(金)16:00から開催する。

以上

2. 4 第4回 木造3階建共同住宅開発供給推進専門委員会議事要録

日 時：平成6年2月4日(金)16:00～18:00

会 場：霞山会館 会議室

出席者(順不同、敬称略)

主 査	井上 勝夫	日本大学理工学部建築学科助教授
委 員	福島 寛和	建築研究所第5研究部居住環境室主任研究員
	(欠)河原塚 透	(株)音響環境研究所研究員
	福本 雅嗣	(社)日本木造住宅産業協会技術開発委員長
	子安 誠	(社)日本ツーバイフォー建築協会技術開発委員
	(欠)野溝 智彦	(社)プレハブ建築協会
	飯地 稔	(社)石膏ボード工業会専務理事
協力委員	河野 元信	建設省住宅局木造住宅振興室課長補佐
	高宮 茂隆	建設省住宅局木造住宅振興室係長
	黒田 一稔	住宅金融公庫建設サービス部県建設業務課調査役
	門田 豊和	住宅金融公庫建設サービス部技術開発課調査役
事務局	帯金 貞介	(財)日本住宅・木材技術センター技術開発部長
	飯島 敏夫	(財)日本住宅・木材技術センター技術主任

配布資料

1. 第3回木造住宅3階建共同住宅開発供給推進委員会議事要録(事務局)
2. 遮音性能別各部構造一覧表(エス・ハイ・エル(株))
3. 遮音性能別各部構造一覧表:セキスイハイム(積水化学工業(株))
4. 遮音性能別各部構造一覧表:セキスイツーホーム(積水化学工業(株))
5. 遮音性能別各部構造一覧表(ミサワ(株))
- 6～9. 遮音性能別各部構造一覧表((社)日本ツーバイフォー建築協会)
10. 遮音試験途中結果一覧((社)日本木造住宅産業協会)
11. 重量床衝撃音対策の各パターンにおける測定結果(井上委員長)
12. ツーバイフォー木造共同住宅の床衝撃音縮尺模型実験の概略(福島委員)
13. 付録. 建築研究所側担当者の個人的見解

議 事

1. 前回議事録の確認を行い、了承された。
2. 配布資料10のデータによると、L-65は期待できる。
3. ツーバイフォー建築協会としては、配布資料12のデータをもとに、実大の試験を予定している。
4. 本年度の報告書のまとめ方については、以下の通りとする。
 - ①建設省の報告書は、2部作とする。1部は本編、2部は資料編とする。
 - ②公庫の報告書は、これまでの委員会資料を整理したものでよい。
 - ③遮音性能のデータは、L-70から収集する。
 - ④次年度になるが、これまでに収集したデータのうち、信頼性に欠けるものは確認する必要がある。
 - ⑤報告書をまとめるにあたって、福島委員が目次案を作成し、次回委員会で担当を割り振る。
5. 次回委員会は、3月10日(木)17:00から開催する。

以 上

3章 実験・測定の結果

1 木造軸組工法住宅の床衝撃音実験結果

はじめに

木造による住宅あるいは共同住宅の床遮音については、かねてよりさまざまな問題が発生していることはご周知の通りであり、その中でも共同住宅の居住者において問題が顕在化したケースは数多く報告されている。また、戸建住宅の分野においても、いくつかの問題点は指摘されてきたことではあるが、技術上の問題としてとらまえるよりも、住んでいる人それぞれの個人レベルの感覚の違いが強調されてきたきらいがあったといえる。最近では「優良な木造軸組住宅」基準の一部に遮音性に配慮する必要があるとの項目が加えられたことや、共同住宅に対する住宅金融公庫の融資基準に遮音性能が数値化されるなど、音に対する性能確保への関心が高まりつつある。このような背景のもと、木造軸組工法による住宅を供給する関連団体（（社）日本木造住宅産業協会、（社）日本ハウズビルダー協会、（社）全国中小建築工事業団体連合会）の共同事業として、平成4年、5年度と引き続き共同住宅の床遮音性能確認の作業を実施した。その目的は従来木造在来工法（あえてこう呼ぶ）による建物は、遮音性は当然のごとく低いものと決め付けられていて感があり最近まではそれに対する対応策や技術研究は一部の方を除き検討の対象から除外されていた感がある。また、それを供給する側もそれを当然のこととしてなんらかの対策も施してきていなかったではなかろうか。

平成4年度において、建築基準法の改正が行われ、防火・準防火地域を除く地域で木造3階建て共同住宅の建設が可能となったことはご高承の通りである。そこでは不特定のそれぞれ関係のない世帯が互いに住み分けることであり、冒頭に述べた通り互いの世帯が日常生活する上での生活音や衝撃音を発生させてしまうことはさけられない現実がある。そういった意味でも木造軸組工法を対象とした遮音性能向上のための技術開発が急務となってきた。そこで、木造軸組工法に関する遮音性能での、技術開発・研究の基本的な考え方を改めて取り上げ検討した結果、

- ①生活実感にえられる性能とする。
- ②音についての生活実感は、個人の感覚、生活スタイル、近隣関係などにより相当個人差がでることから、それに対応できるようにする。
- ③戸建住宅（個人住宅、2世帯住宅）、共同住宅（分譲、賃貸）構造形式（2階建、3階建）などの住宅種別により、求められる性能が異なることから、性能レベルをいくつかに分けて考える必要がある。

において技術開発を進めていくことにした。

平成4年度において、（社）日本木造住宅産業協会、（社）日本ハウズビルダー協会、（

(社)全国中小建築工事業団体連合会は共同で建設省および住宅金融公庫に協力して、平成5年1月から3月にかけて木造3階建共同住宅(賃貸)を対象としたいくつかの仕様を設定し、その仕様における床遮音レベルの測定を行った。引き続き平成5年10月より平成6年2月にかけて、第2回目の測定作業を行った。この2回目の測定作業は第1回目の作業が、とにかく遮音性能の基準値を確保することを最大限の目標としたため、いくつかの点で実用上コストがかかりすぎることや、施工上非日常的な部分があった。そこで第2回目は、新しい仕様を加えることや、工法上の工夫を取り入れるなどを行って、より実用的な仕様での性能確認を行った。また、ここではより高い遮音性能目標値も設定し、その可能性についての試行も行った。ここでは、平成4及び5年度の2年間に行った作業における全資料を整理し添付してあるが、あくまでも測定した数値そのものであり仕様として採用してゆくための作業は平成6年度の事業となる。

また、今回の作業に協力いただいた団体および企業は以下の通りである。

- ・住友林業(株)筑波研究所
- ・(社)石膏ボード工業界
- ・日本繊維板工業会
- ・ロックウール工業会
- ・ALC工業会
- ・大建工業(株)
- ・(株)ノダ
- ・三菱製鋼(株)
- ・フクビ化学工業(株)

(敬称略、順不同)

(社)日本木造住宅産業協会技術開発委員会
委員長 福本 雅嗣

本報告書に掲載した内容は、付録-4の(社)日本木造住宅産業協会「木造軸組工法住宅床衝撃音実験報告書」の抜粋である。

実 験 方 法

1. 実験棟

実験棟は住友林業（株）筑波研究所内の実物大木造軸組工法住宅で、1、2階共洋室6畳間で平面内寸は2625mm×3535mmである。また壁は、外壁側より弾性リシン吹付モルタルーアスファルトフェルトーラス下地板ー中空部ーロックウール断熱材ー石膏ボード仕上げという構造である。なお、実験住宅の断面詳細図及び1階、2階平面図を図1、2に示す。

2. 実験日

1993年	1月26日	11月 8日	1994年	1月12日
	1月27日	11月11日		1月24日
	2月 4日	11月15日		1月31日
	2月 5日	11月26日		2月 2日
	2月10日	12月 1日		2月 9日
	2月15日	12月 8日		2月14日
	2月17日			2月21日
	2月18日			
	2月23日			
	2月26日			

3. 床構成

試験体の床構造仕様3種類及び床下地仕様10種類を図3A,3B,4A,4B,4Cに示す。また、床仕上仕様4種類を図5に示す。

4. 下室天井

下室天井材料仕様6種類を図6A,6B,6Cに示す。

5. 床衝撃音実験

2階床衝撃による騒音の測定・解析は、JIS A 1418「建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法」に準拠して行った。軽量衝撃源としてタッピングマシン、重量衝撃源としてバングマシンを使用し、2階床衝撃点を順次衝撃した。

衝撃点5点、測定点5点とした。（図7）

6. 測定方法及び分析方法

床衝撃音の測定は、前記の2つの衝撃源により発生した床衝撃音を下室受音室に設置したマイクロホンで受音させ、1/1オクターブ分析器付騒音計で周波数分析し、床衝撃音レベルを測定した。

以下に本実験で用いた機器を示す。

〈衝撃源〉

タッピングマシン

RION製

FI-01

バングマシン

RION製

FI-02

〈測定・解析〉

1/1オクターブ分析器付精密騒音計

RION製

NA-29E

マイクロホン

RION製

NA-29Eの付属ヘッド

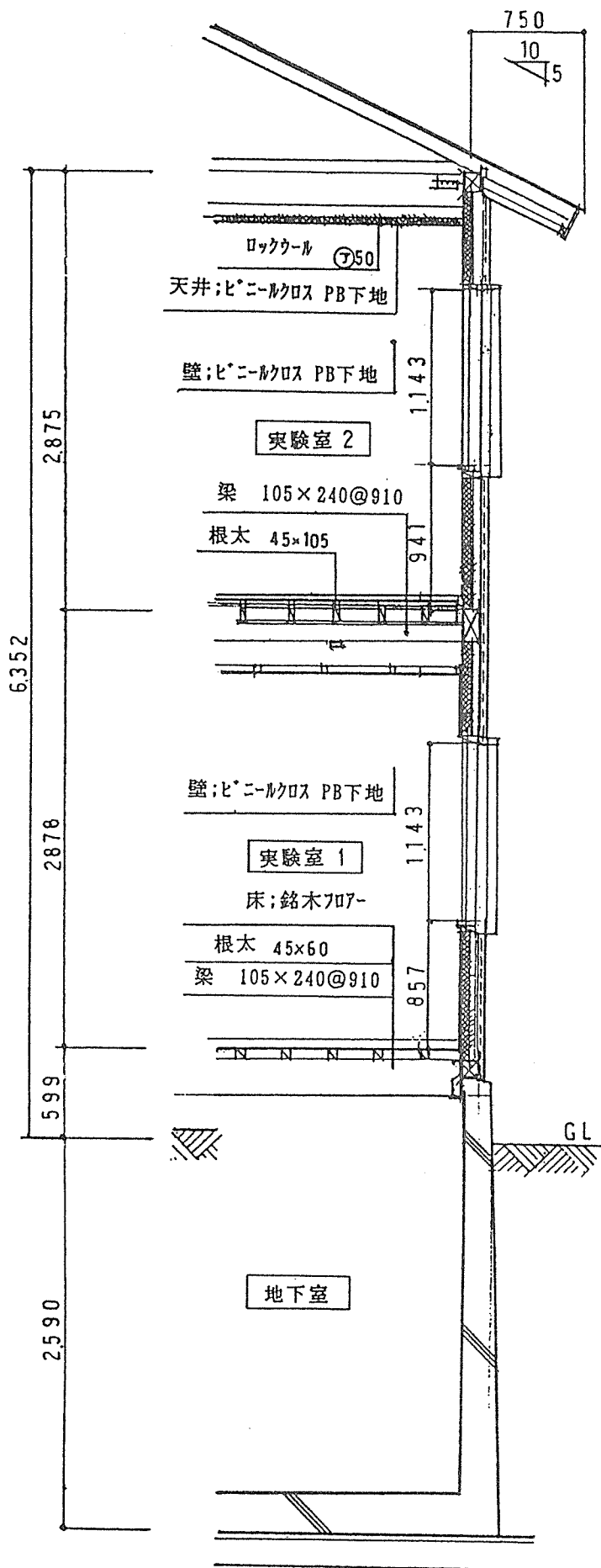
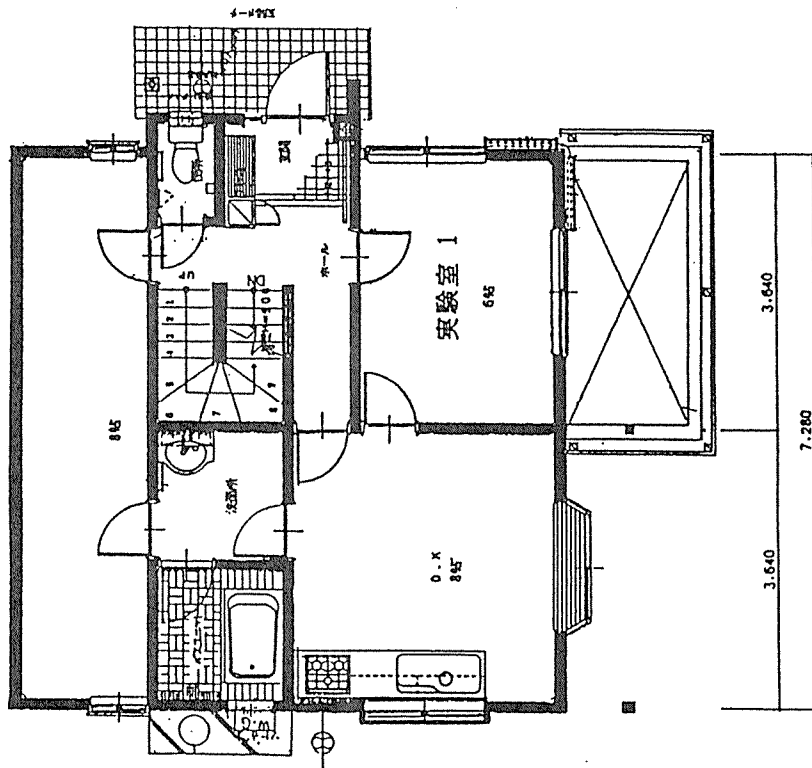


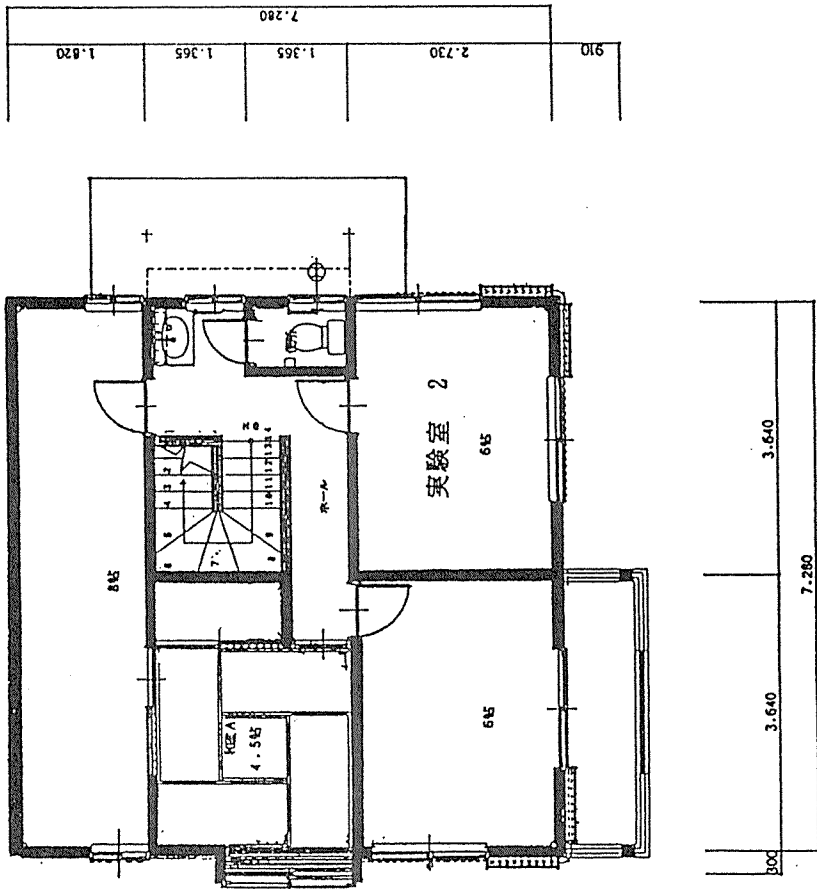
図1 実験住宅の断面詳細図

図2 実験住宅の平面詳細図

1 階平面図



2 階平面図



92 A₁ タイプ

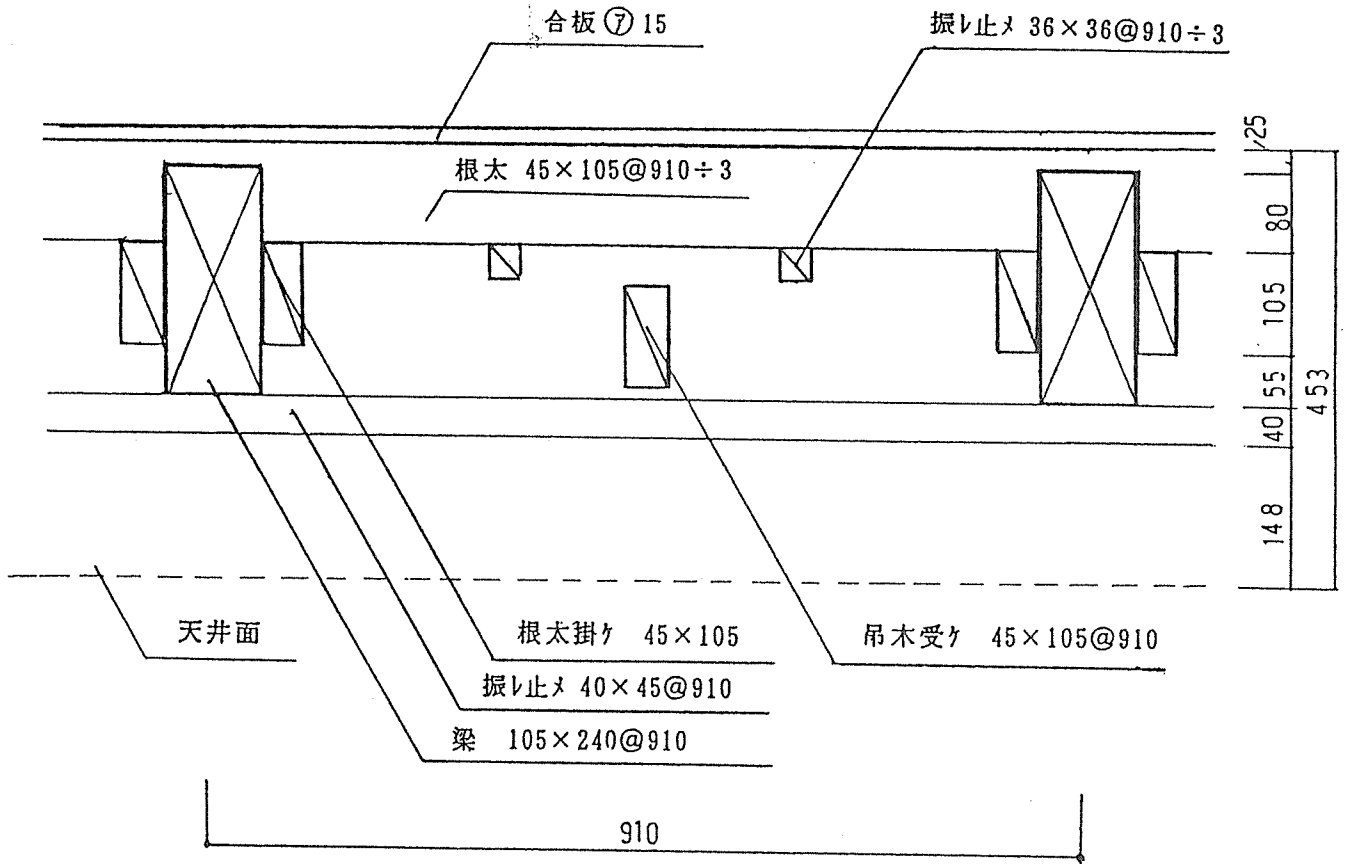
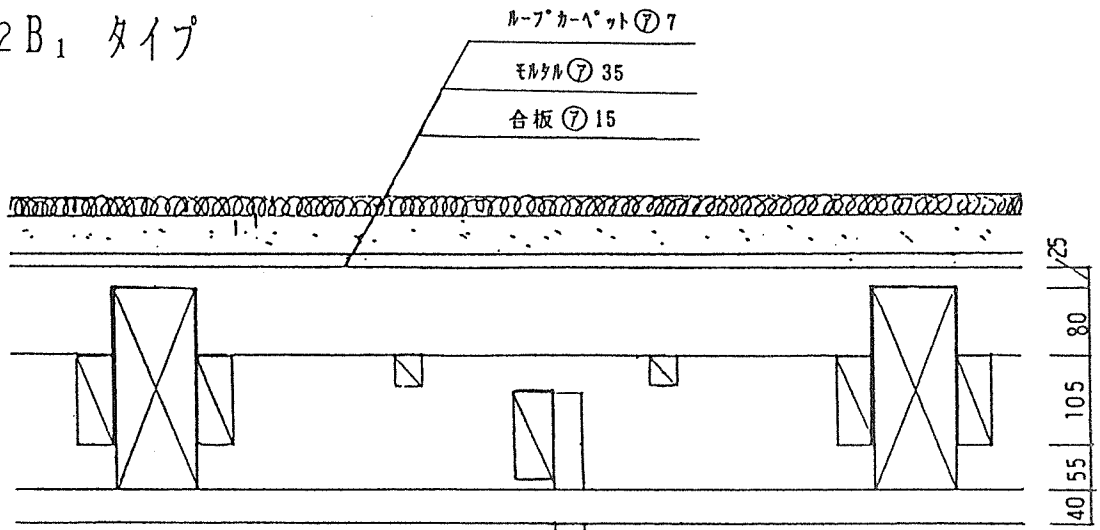
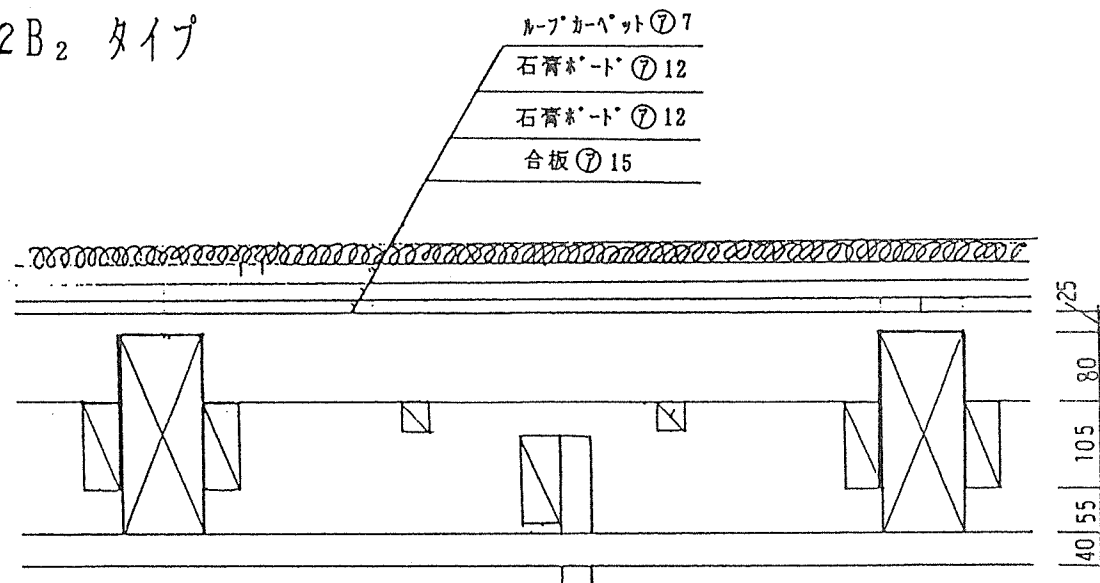


図3A 試験体の構造仕様

92B₁ タイプ



92B₂ タイプ



92B₃ タイプ

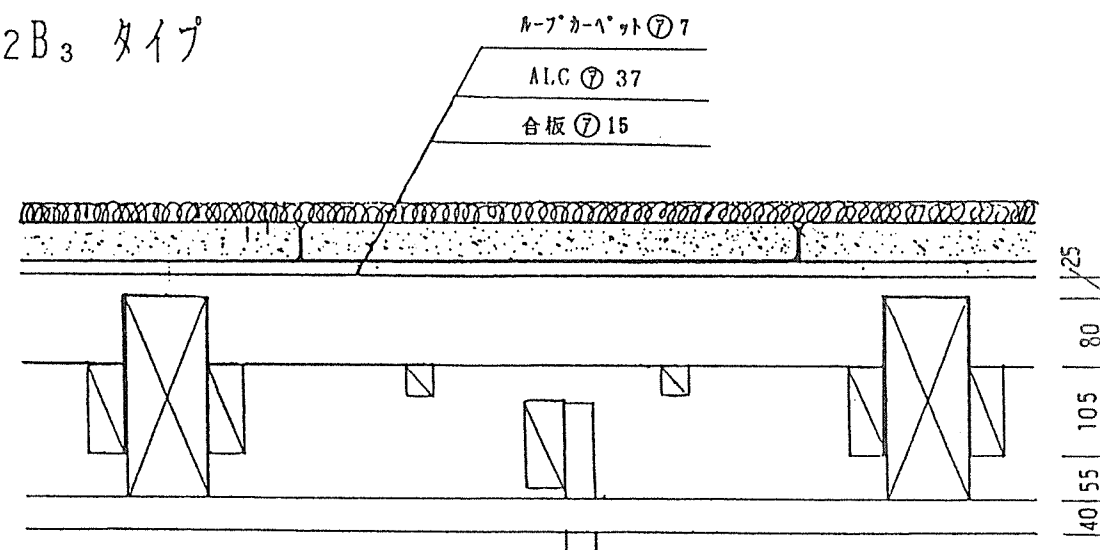
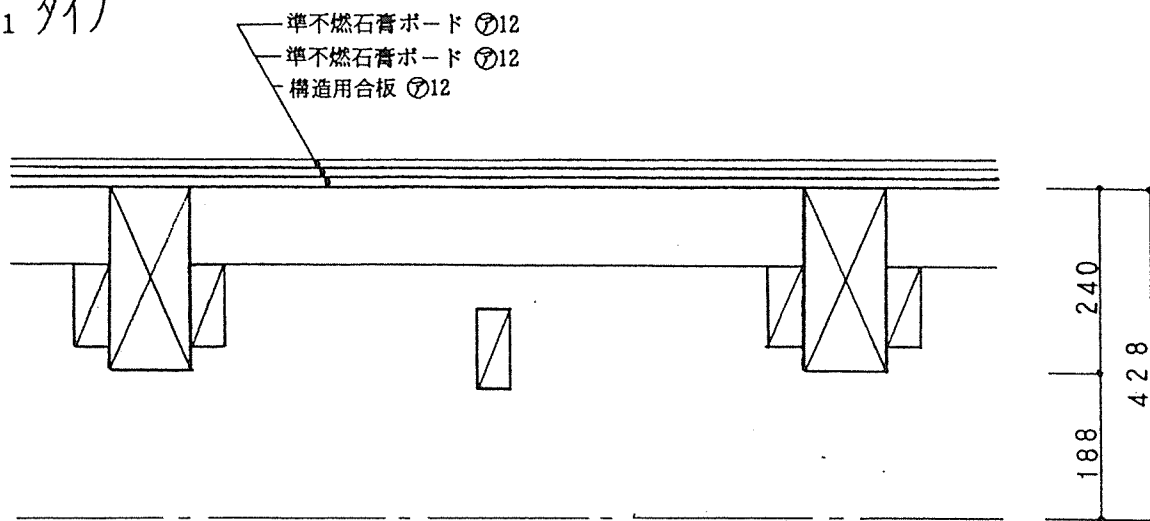
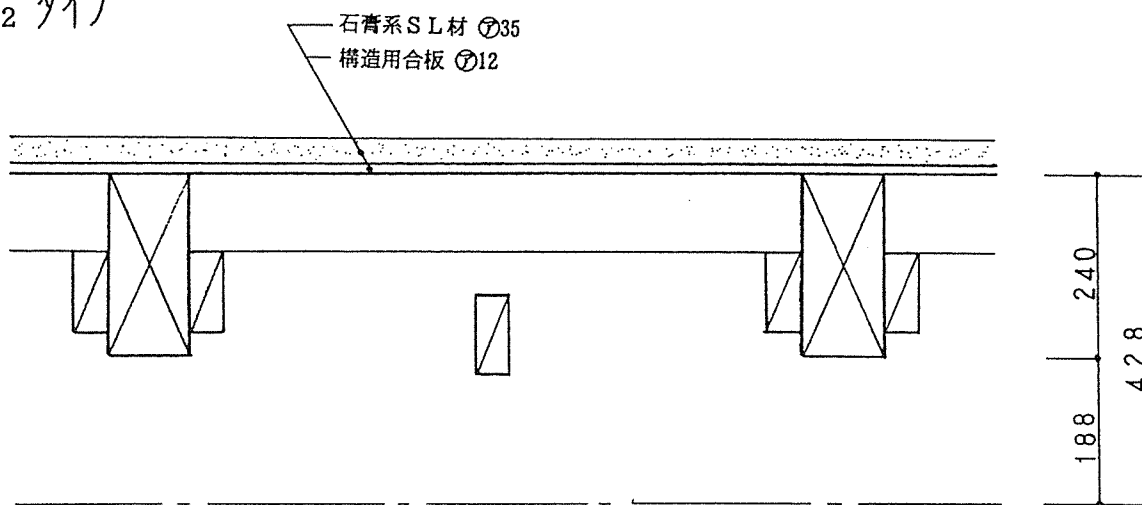


図4A 試験体の床下地仕様

93B₁ タイプ



93B₂ タイプ



93B₃ タイプ

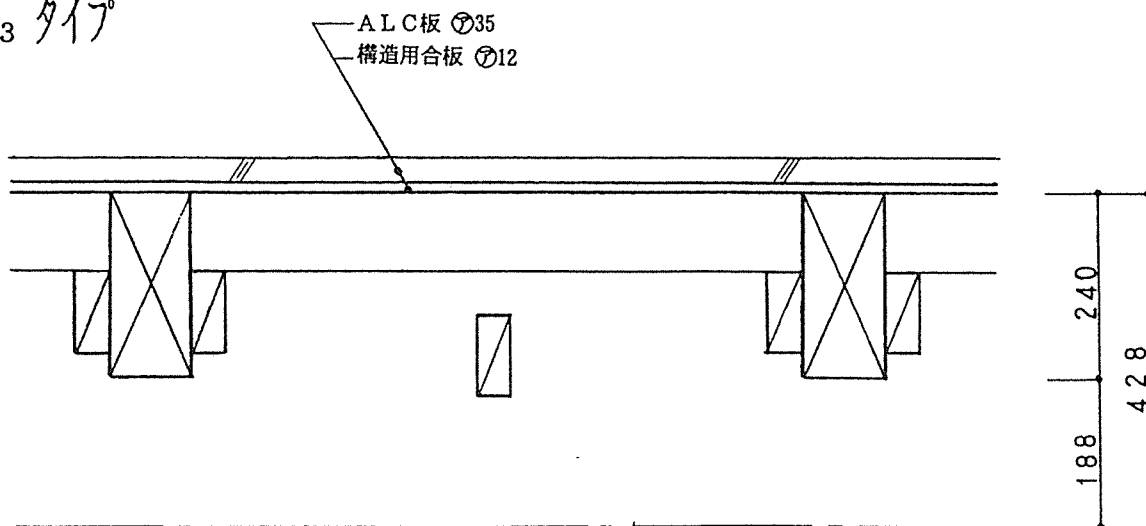
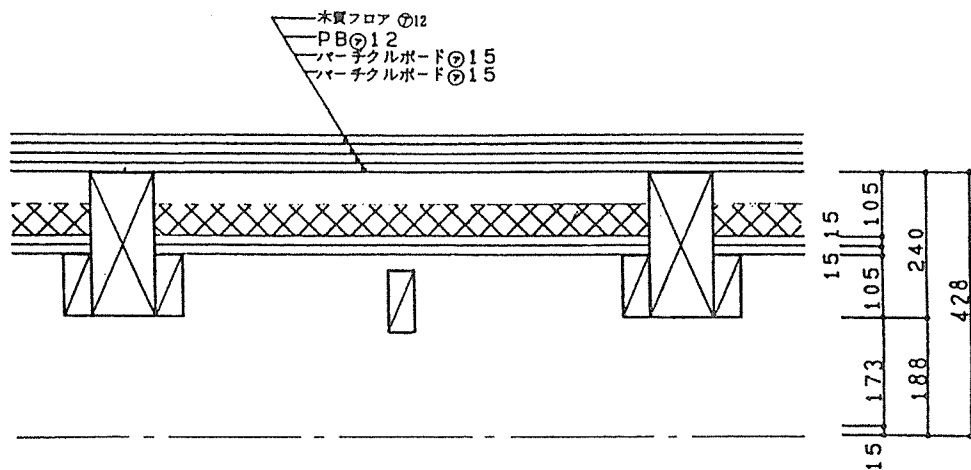
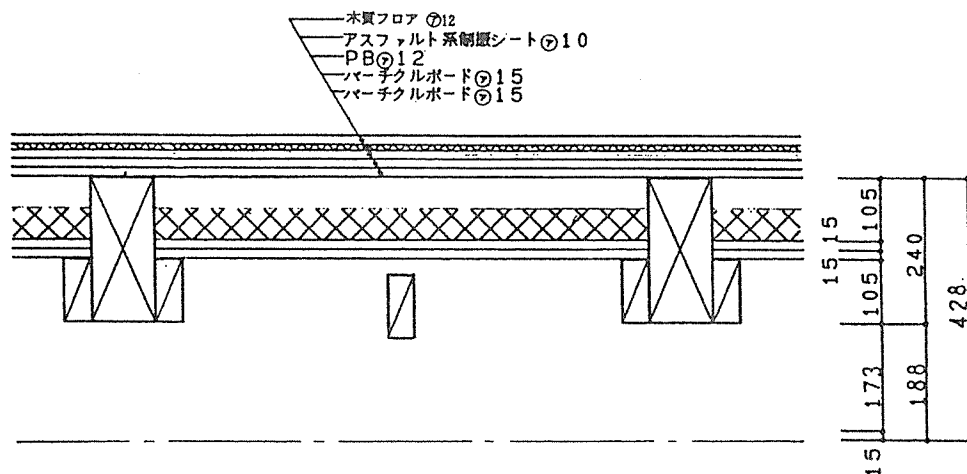


図 4B 試験体の床下地仕様

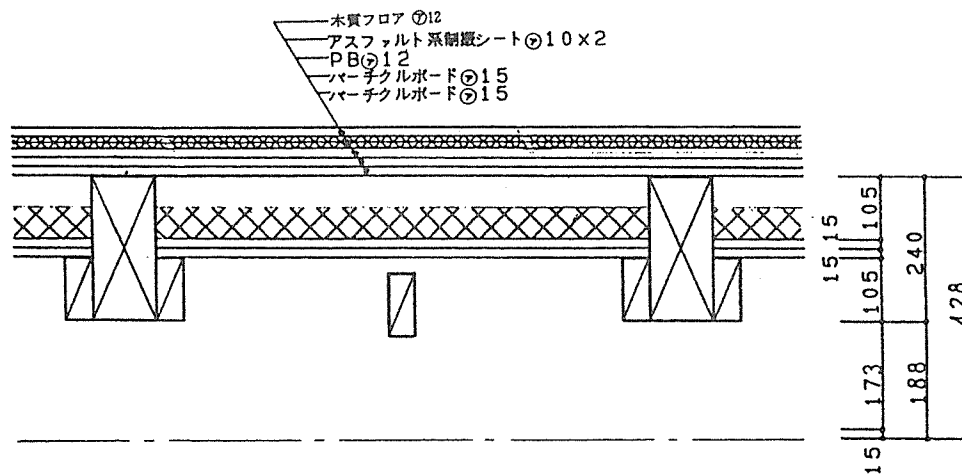
93B₄ タイプ



93B₅ タイプ



93B₆ タイプ



93B₇ タイプ

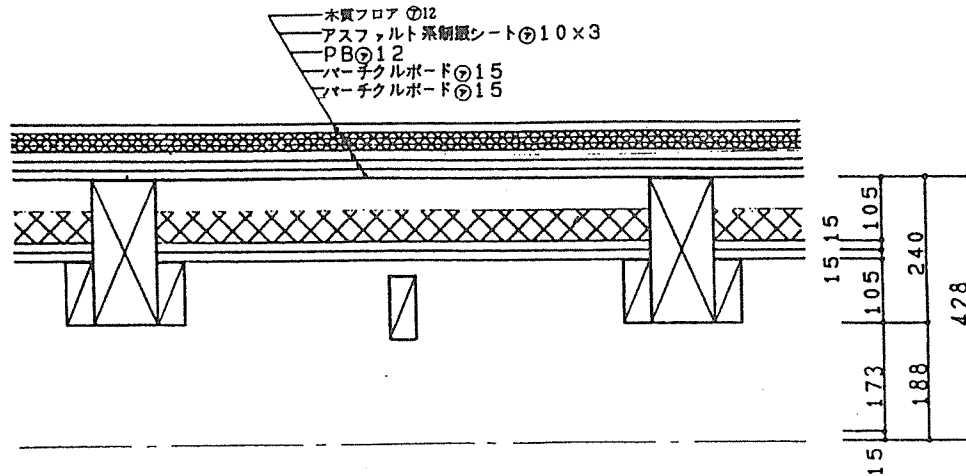
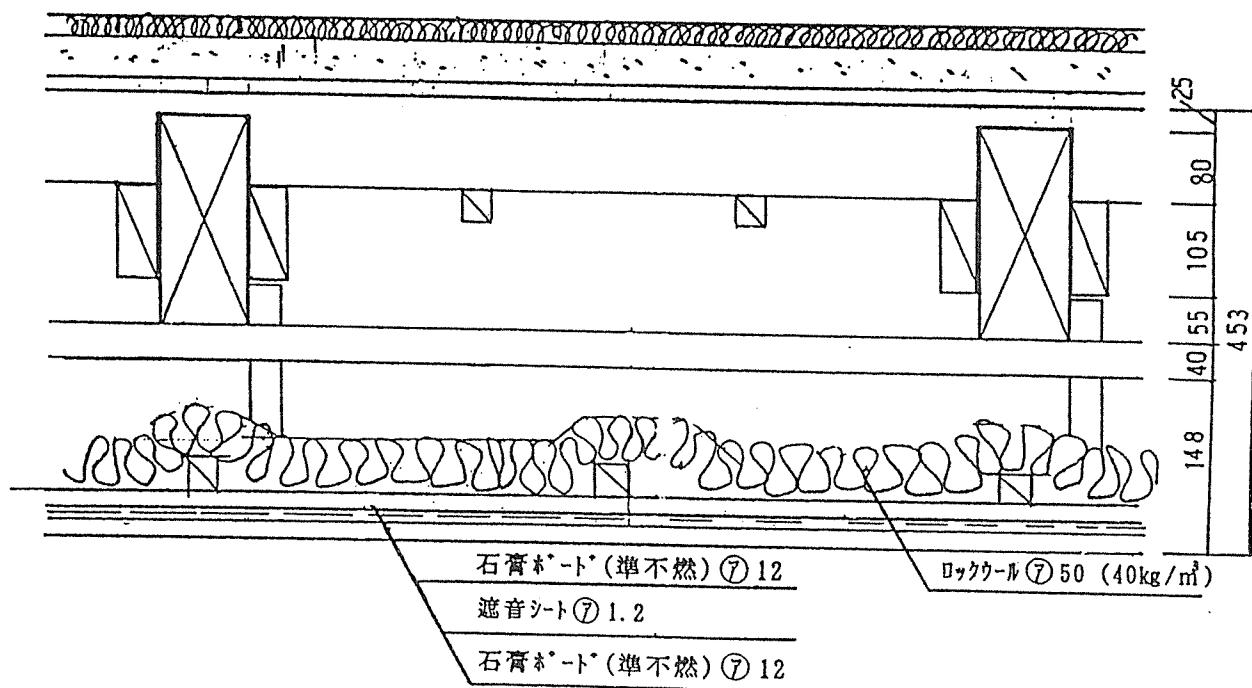


図 4C 試験体の床下地仕様

92C₁ タイプ



92C₂ タイプ

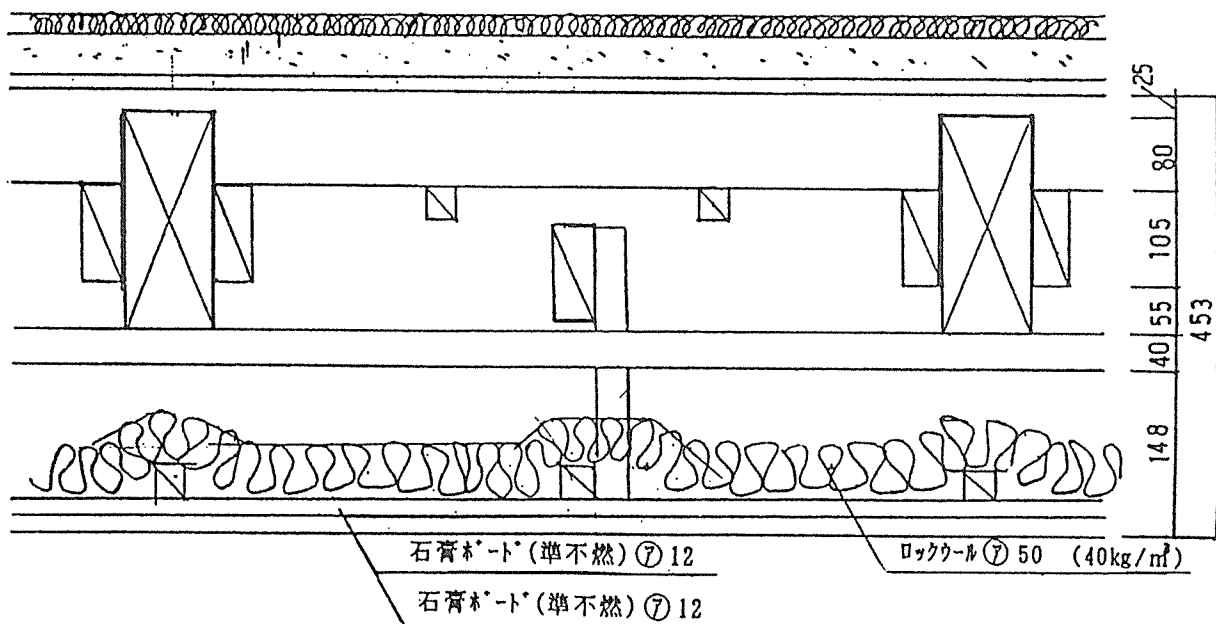
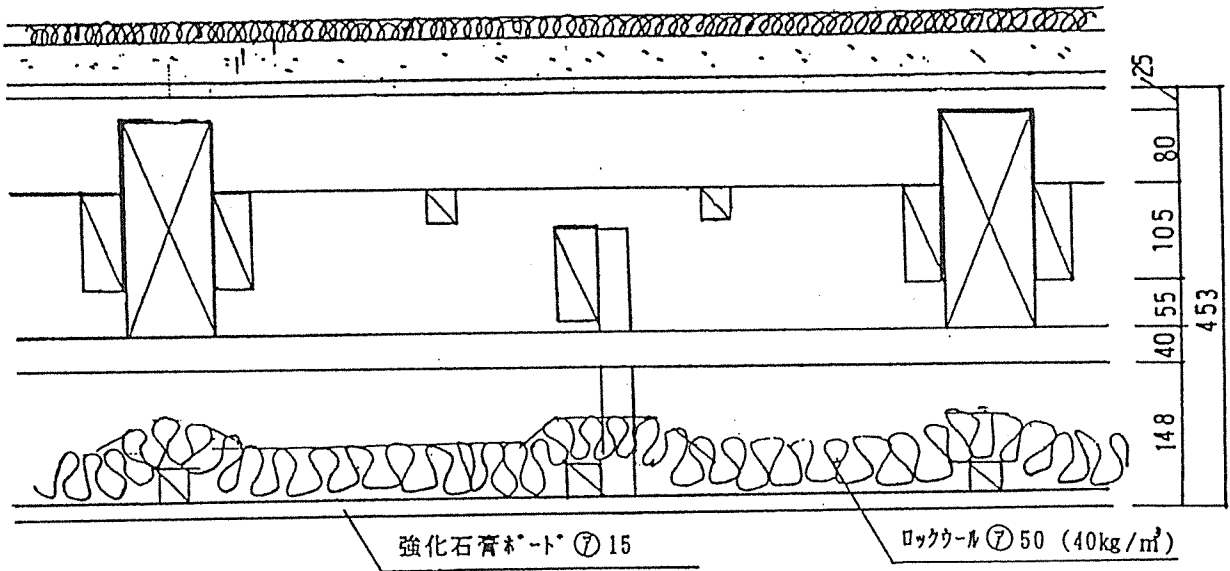


図 6A 試験体の天井材料仕様

92C₃ タイプ



92C₄ タイプ

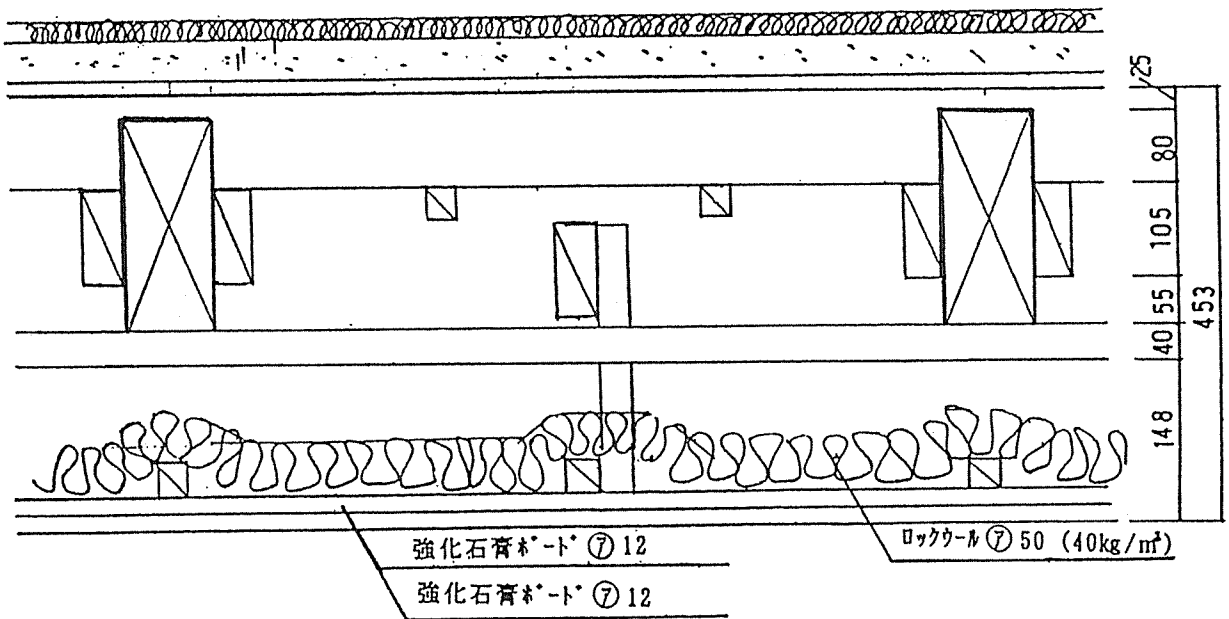
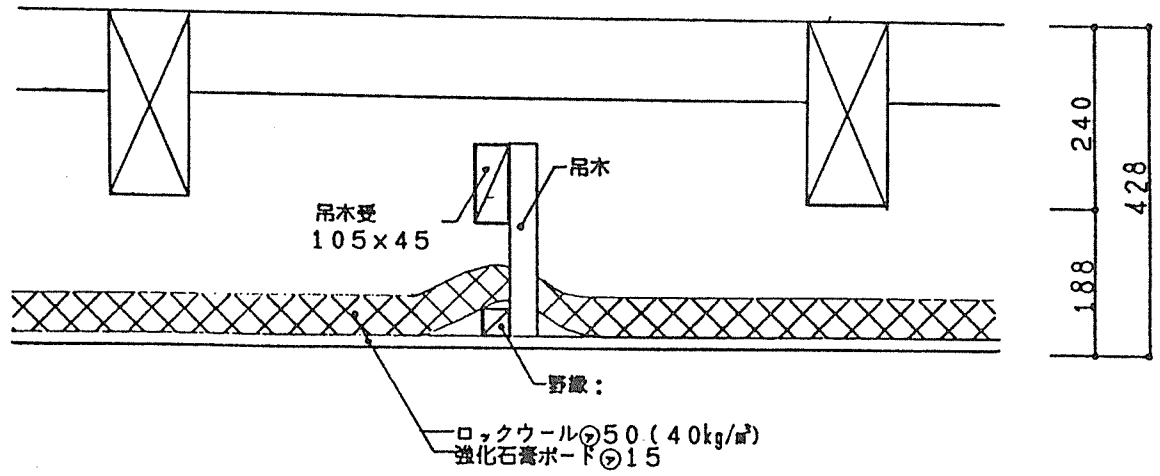


図 6B 試験体の天井材料仕様

93 D₁ タイプ



93 D₂ タイプ

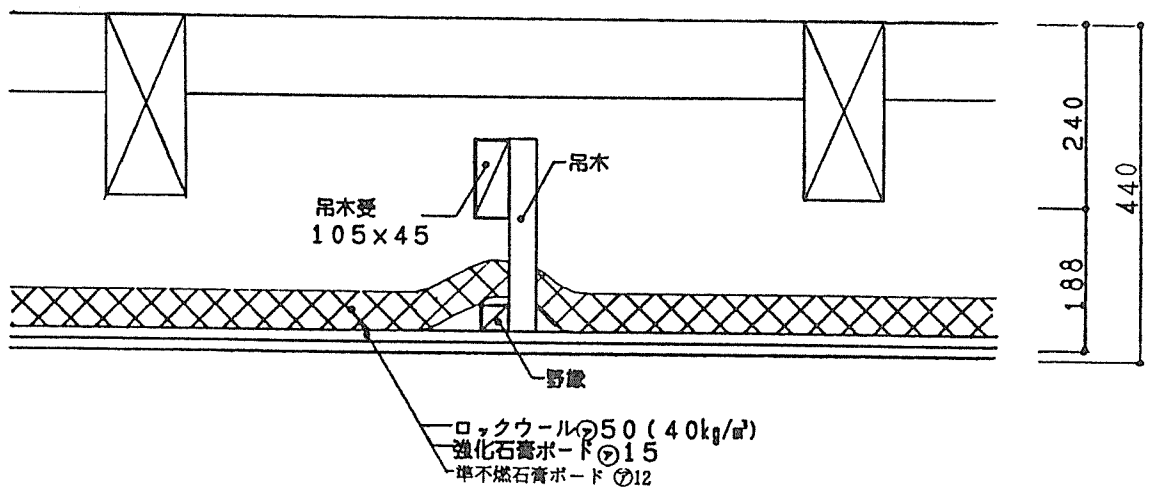
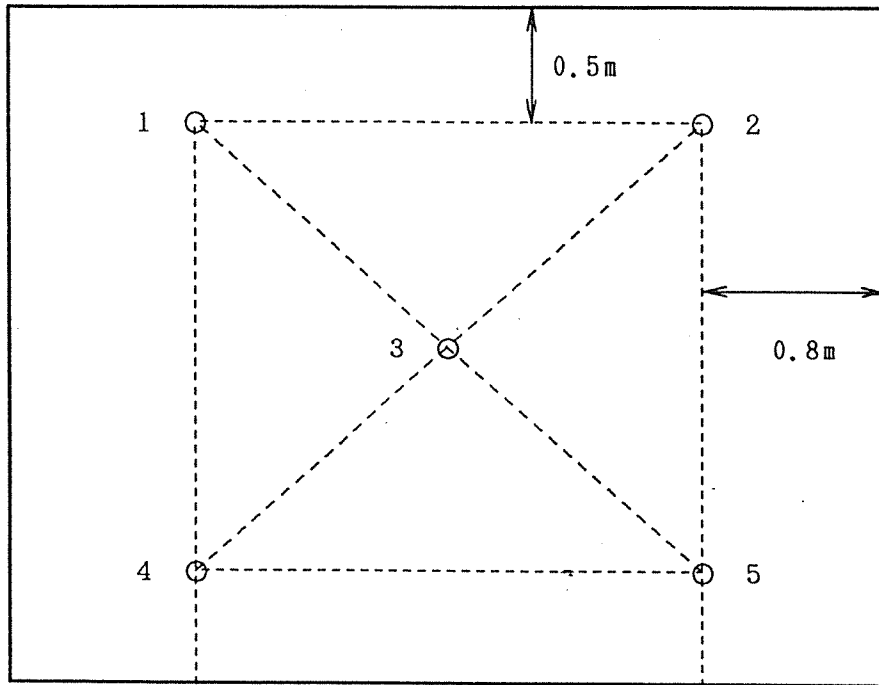
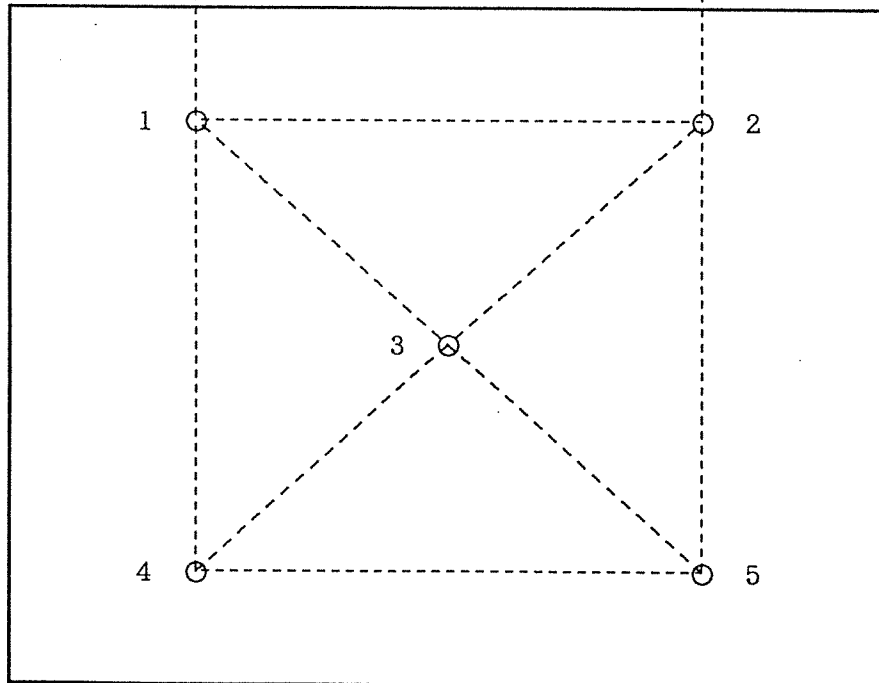


図6C 試験体の天井材料仕様



2 階：衝 撃 位 置



1 階：受音（マイクロホン）位置

図 7 衝撃点及び測定点の位置

92 試験結果一覧

試 No	床仕様		天井仕様	L等級 (L数)	
	床下地	床仕上	石膏ボード	重量衝撃音	軽量衝撃音
1	モルタル ⑦35	カーペット ⑦7	*⑦12+SS1.2+⑦12 <input checked="" type="checkbox"/>	L-65(65)	L-45(47)
2			⑦12+SS1.2+⑦12	L-60(61)	L-50(48)
3			⑦12+⑦12	L-60(62)	L-50(50)
4			⑦15 <input checked="" type="checkbox"/>	L-65(63)	L-50(50)
5			⑦12+⑦12 <input checked="" type="checkbox"/>	L-60(62)	L-50(50)
6	石膏ボード ⑦12+⑦12		⑦12+⑦12	L-65(66)	L-55(57)
7			⑦15 <input checked="" type="checkbox"/>	L-65(67)	L-55(57)
8			⑦12+⑦12 <input checked="" type="checkbox"/>	L-65(66)	L-55(56)
9			A L C ⑦37	⑦12+⑦12	L-65(66)

* = 天井を梁から吊木で支持

SS = 遮音シート(数値は厚さを示す)

= 強化石膏ボード

93 試 験 結 果 一 覧

試 験 No	床 仕 様			天井仕様	L 等 級 (L数)	
	構造	下地材	仕上材	天井材	重量衝撃音	軽量衝撃音
1	倍根太 構造	石膏二層	クッションフロア	強化石膏ボ ード ㊦15	L-70(69)	L-70(69)
2		石膏系 S L材 ㊦35	複合フロア		L-65(66)	L-60(62)
3			防音フロア		L-70(69)	L-55(56)
4			クッションフロア		L-70(71)	L-70(71)
5		A L C板 ㊦35	複合フロア		L-70(70)	L-65(65)
6			防音フロア		L-70(69)	L-55(57)
7			クッションフロア		L-70(69)	L-70(72)
8	ダブル スキン パネル 構造	制振 無	木質フロア ㊦12	強化石膏ボ ード ㊦15 + 準不燃石膏 ボード ㊦12	L-65(67)	L-70(69)
9		制振一層			L-65(65)	L-60(61)
10		制振二層			L-65(63)	L-60(59)
11		制振三層			L-60(60)	L-60(60)
12		制振一層			L-65(65)	L-60(61)
13		制振二層			L-65(63)	L-60(60)
14		制振三層			L-60(59)	L-60(59)

※床下地材欄→石膏層=石膏ボード ㊦12

※床下地材欄→制振層=制振シート ㊦10 (25kg/m²/一層)

※床仕上材欄→複合フロア=木質フロア ㊦12 + インシュレーションボード ㊦9 + 制振マット ㊦4

※床仕上材欄→防音フロア=緩衝材付木質フロア ㊦12.3 (L_L-50 タイプ)

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
遮音等級 L-65 (65) 遮音等級 L-45 (47)				試験 92 NO. 1
遮音等級 L-60 (61) 遮音等級 L-50 (48)		同上	同上	試験 92 NO. 2
遮音等級 L-60 (62) 遮音等級 L-50 (50)		同上	同上	試験 92 NO. 3

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重畳遮音 L-65 (63) 軽畳遮音 L-50 (50)				試験 92 NO. 4
重畳遮音 L-60 (62) 軽畳遮音 L-50 (50)		同上	同上	試験 92 NO. 5

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重量遮音音 L-65 (66) 軽量遮音音 L-55 (57)				試験 92 NO. 6
重量遮音音 L-65 (67) 軽量遮音音 L-55 (57)		同上	同上	試験 92 NO. 7
重量遮音音 L-65 (66) 軽量遮音音 L-55 (56)		同上	同上	試験 92 NO. 8

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重量衝撃音 L-65 (66) 軽量衝撃音 L-55 (54)				試験 92 NO. 9

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重量衝撃音 L-70(69) 軽量衝撃音 L-70(69)				試験 93 NO. 1

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重量衝撃音 L-65 (66) 軽量衝撃音 L-60 (62)				試験 93 NO. 2
重量衝撃音 L-70 (69) 軽量衝撃音 L-55 (56)		同上	同上	試験 93 NO. 3
重量衝撃音 L-70 (71) 軽量衝撃音 L-70 (71)		同上	同上	試験 93 NO. 4

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重量衝撃音 L-70 (70) 軽量衝撃音 L-65 (65)				試験 93 NO. 5
重量衝撃音 L-70 (69) 軽量衝撃音 L-55 (57)		同上	同上	試験 93 NO. 6
重量衝撃音 L-70 (69) 軽量衝撃音 L-70 (72)		同上	同上	試験 93 NO. 7

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重量衝撃音 L-65 (67) 軽量衝撃音 L-70 (69)				試験 93 NO. 8

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重量衝撃音 L-65 (65) 軽量衝撃音 L-60 (61)				試験 93 NO. 9
重量衝撃音 L-65 (63) 軽量衝撃音 L-60 (59)		同上	同上	試験 93 NO. 10
重量衝撃音 L-60 (60) 軽量衝撃音 L-60 (60)		同上	同上	試験 93 NO. 11

遮音性能別各部構造一覽表

遮音等級	床・天井断面	壁水平断面	1階床断面	備考
重量遮音音 L-65 (65) 軽量遮音音 L-60 (61)				試験 93 NO. 12
重量遮音音 L-65 (63) 軽量遮音音 L-60 (60)		同上	同上	試験 93 NO. 13
重量遮音音 L-60 (59) 軽量遮音音 L-60 (59)		同上	同上	試験 93 NO. 14

2 枠組壁工法（2×4工法）住宅の床衝撃音実験結果

（社）日本ツーバイフォー建築協会

2.1 実験の経緯

平成4年に出された技術基準（その後平成5年に法改正）により木造3階建共同住宅が建築可能となった。当協会ではこの機に従来住宅金融公庫工事共通仕様書に盛り込まれ一般化している2×4工法の界床の仕様を見直し、より施工性の高い仕様を開発、仕様選択の幅を広げ、2×4工法による共同住宅等の需要増を目指すこととした。

実験する床仕様の性能目標は、重量床衝撃音遮音等級L-65とし、実験の主な目的は床構造体と天井下地材を接触させない構造を従来より簡略化して施工後、従来同様の性能目標を達成しているかどうかを確認することである。

実験は島根大学農学部生物材料工学講座に委託し、平成4年11月から12月と平成5年4月の2回に分けて行った。実験の内容は8畳の居室を想定した総2階の実大実験住宅を用い、簡略化した床・天井の構造体上部（2階床上面）に床下地材として、ALC板・モルタル・石膏系SL材を敷いた場合の各々の重量衝撃音・軽量衝撃音・空気透過音を測定し性能を評価することである。又、同時に床仕上材・天井下地材についても複数の仕様で行い今後の参考とすることとした。

尚、重量床衝撃音遮音等級L-60以上の性能を達成する床の仕様については、平成5年度に実施した1/4模型実験の結果を参考に、平成6年度には実大実験住宅における実験を予定している。

2. 2 断面図・平面図

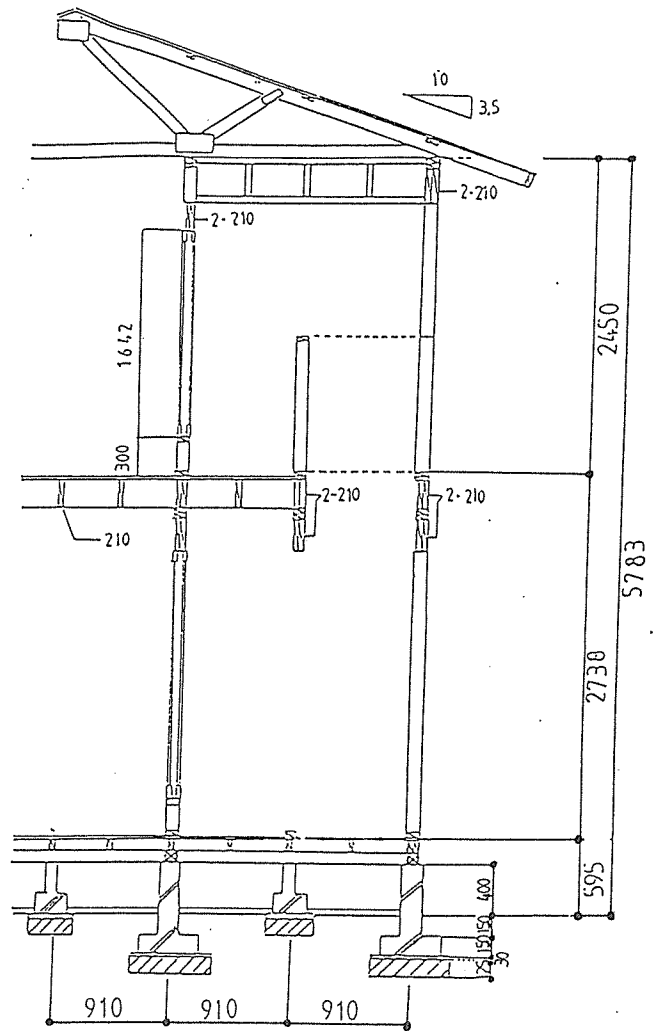
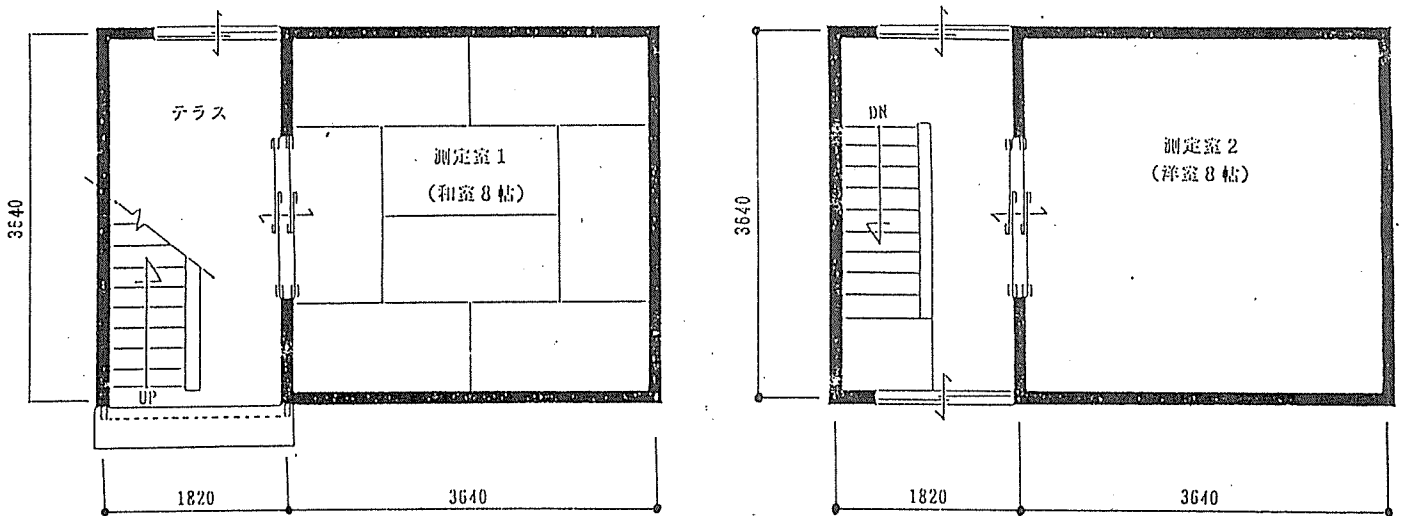


図1 実験住宅の断面詳細図



1. 1階平面図

2. 2階平面図

図2 実験住宅の平面詳細図

2. 3 実験結果一覧

	床仕様 (mm)		天井仕様 (mm)	L等級 (L数)		D等級
	床下地	床仕上げ	石膏ボード	重量衝撃音	軽量衝撃音	空気透過音
1	ALC ϕ 35	フェルト ϕ 8+カーペット ϕ 7	ϕ 12 + ϕ 12	L-65 (65)	L-45 (45)	—
2		フローリング ϕ 12		L-65 (67)	L-60 (61)	D-45
3		弾性フローリング ϕ 15		L-65 (66)	L-55 (55)	—
4	モルタル ϕ 38	フェルト ϕ 8+カーペット ϕ 7	ϕ 12 + ϕ 12	L-65 (64)	L-40 (42)	—
5		フローリング ϕ 12		L-65 (67)	L-65 (66)	D-45
6		弾性フローリング ϕ 15		L-65 (66)	L-55 (56)	—
7		フェルト ϕ 8+カーペット ϕ 7	ϕ 15	L-65 (63)	L-45 (43)	—
8		フローリング ϕ 12		L-65 (65)	L-65 (64)	D-45
9		弾性フローリング ϕ 15		L-65 (63)	L-60 (58)	—
10	石膏系SL材 ϕ 38	—	ϕ 15	L-65 (65)	L-85 (83)	—
11		フェルト ϕ 8+カーペット ϕ 7		L-65 (64)	L-45 (44)	—
12		フローリング ϕ 12		L-65 (65)	L-75 (76)	D-45
13		弾性フローリング ϕ 15		L-65 (65)	L-65 (63)	—

3 木質プレハブ住宅の床衝撃音調査結果報告

(1) 調査方法

木造プレハブ住宅各メーカーに床衝撃音に関する調査を行った。調査は図3-3-1に示す遮音性能別各部構造一覧表を各メーカーに提示し、床衝撃音遮断性能を示す遮音等級と、その床構造断面、天井断面、壁断面、1階床断面の構造を記入してもらった。

遮音性能別各部構造一覧表

遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考

図3-3-1 提示した遮音性能別各部構造一覧表

(2) 調査結果

重量床衝撃音遮断性能別に調査結果をまとめ、表3-3-1に示した。表中に示した分類Noは、メーカー別にA～Mまで任意に名付け、また構造の違いによって1から順次数字を付けていったものである。

また、表3-3-2に調査結果の詳細を示した。

表3-3-1 木質系プレハブ住宅の床衝撃音遮断性能調査結果一覧

重量床衝撃音 遮断性能	分類No.	工 法	軽量床衝撃音 遮断性能	備 考		
L-70	B-1	木造軸組工法	L-70	フローリング		
	B-2	木造軸組工法				
	B-3	木造軸組工法				
	B-4	木造軸組工法				
	F-1	ツーバイフォー				
	G-1	ツーバイフォー				
	H-1	ツーバイフォー				
	I-1	ツーバイフォー				
	I-2	ツーバイフォー				
	J-1	ツーバイフォー				
	J-2	ツーバイフォー				
	L-1	木造軸組工法				
	M-1	木造軸組工法				
	M-2	木造軸組工法				
L-65	A-1	ツーバイフォー	L-55	カーベット タタミ フローリング CFシート		
	A-2	ツーバイフォー	L-55			
	A-3	ツーバイフォー	L-60			
	A-4	ツーバイフォー	L-60			
	B-5	木造軸組工法	L-65	乱尺		
	B-6	木造軸組工法				
	B-7	木造軸組工法				
	B-8	木造軸組工法				
	B-9	木造軸組工法				
	C-1	木造軸組工法				
	D-1	木造軸組工法				
	D-2	木造軸組工法				
	D-3	木造軸組工法				
	E-1	木造軸組工法				
	H-2	ツーバイフォー				
	K-1	木造在来工法				
	L-2	木造軸組工法				
	L-60	B-10			木造軸組工法	L-65
F-2		ツーバイフォー				
M-3		木造軸組工法				
L-55	C-2	木造軸組工法			L-55	乱尺

表3-3-2
遮音性能別各部構造一覽表(1)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
A-1	LH-65 LL-55	<p>カーペット ア7 フェルト ア7 石膏系SL材 ア25 合板 ア12 床パネル ア90</p> <p>床受梁 86×H @910 吊木受 38×150 吊木 30×40</p> <p>ロックウール(40K) ア55 野縁 30×40 @455 石膏ボード ア12 石膏ボード ア12</p>	<p>ロックウール(40K) ア55 野縁 30×40 @455 石膏ボード ア12 石膏ボード ア12</p>	<p>サイディング ア11以上 アスファルトフェルト 壁パネル ア90</p> <p>石膏ボード ア12 ロックウール(40K) ア55</p> <p>455</p>	<p>鉛木フロア ア12 パーティクルボード ア12 床パネル ア90 (ホームポリスチレン ア45)</p> <p>鋼製ラチス梁</p>	<p>壁パネル・床パネルは工場にて38×84.5の芯材に構造用合板ア5.5を片面に接着する。 床受梁と床パネルはビス、床パネル相互及び捨貼合板は釘にて接合する。 壁パネル相互は釘、壁パネルと土台胴差はボルトと釘を併用する。</p>
A-2	LH-65 LL-55	<p>タタミ ア55 石膏系SL材 ア25 合板 ア12 床パネル ア90</p> <p>床受梁 86×H @910 吊木受 38×150 吊木 30×40</p> <p>ロックウール(40K) ア55 野縁 30×40 @455 石膏ボード ア12 石膏ボード ア12</p>	<p>ロックウール(40K) ア55 野縁 30×40 @455 石膏ボード ア12 石膏ボード ア12</p>	同上	同上	同上
A-3	LH-65 LL-60	<p>遮音フローリング ア16 石膏系SL材 ア25 合板 ア12 床パネル ア90</p> <p>床受梁 86×H @910 吊木受 38×150 吊木 30×40</p> <p>ロックウール(40K) ア55 野縁 30×40 @455 石膏ボード ア12 石膏ボード ア12</p>	<p>ロックウール(40K) ア55 野縁 30×40 @455 石膏ボード ア12 石膏ボード ア12</p>	同上	同上	同上

表3-3-2

遮音性能別各部構造一覽表(2)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
A-4	LH-65 LL-60			同上	同上	同上

LH: 重量床衝撃音遮断性能
LL: 軽量床衝撃音遮断性能

表3-3-2
遮音性能別各部構造一覽表(3)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
B-1	LH-70					・せん断型防振吊木 ($k = 35\text{kg/cm}$)
B-2	LH-70			同上	同上	
B-3	LH-70			同上	同上	

表3-3-2
遮音性能別各部構造一覽表(4)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
B-4	LH-70					
B-5	LH-65		同上	同上	同上	
B-6	LH-65		同上	同上	同上	

LH: 重量床衝撃音遮断性能
LL: 軽量床衝撃音遮断性能
- 44 -

表3-3-2

遮音性能別各部構造一覽表(6)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
B-10	LH-60					<p>・梁・根太・捨貼合板間は釘と接着剤併用</p>

LH: 重量床衝撃音遮断性能
 LL: 軽量床衝撃音遮断性能

表3-3-2

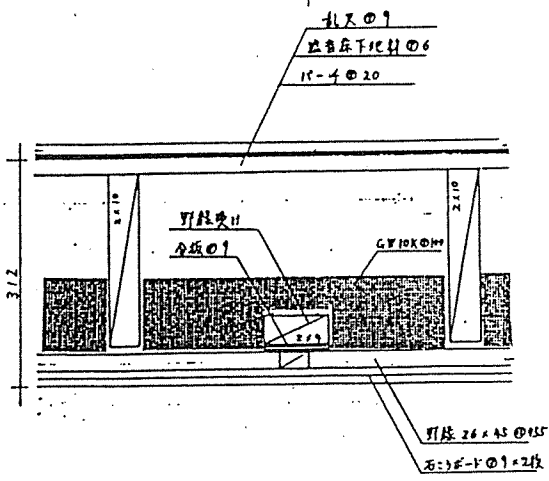
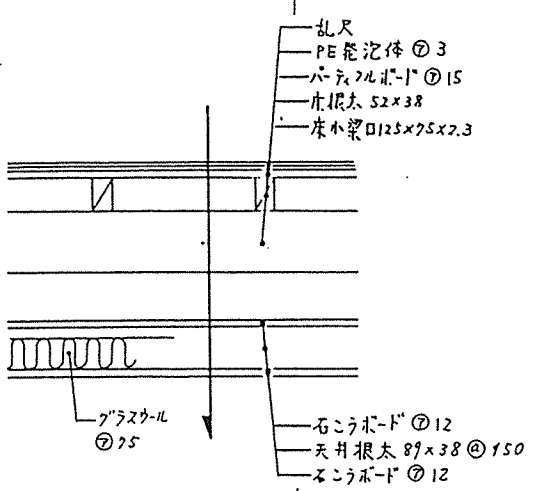
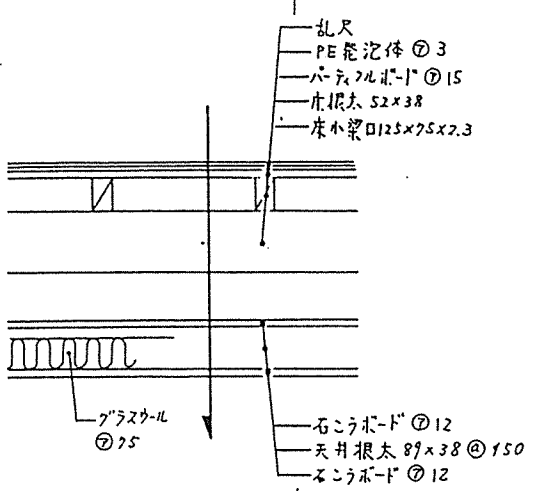
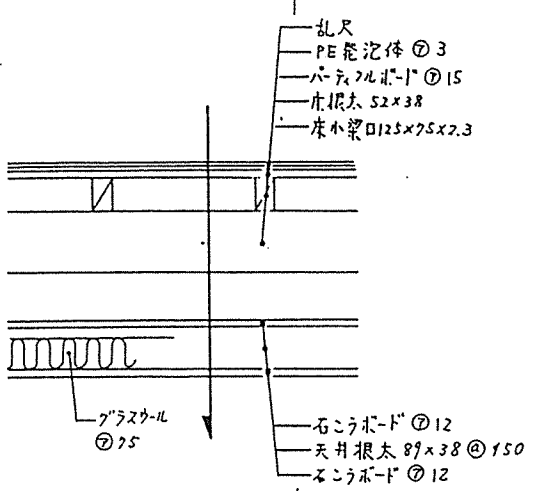
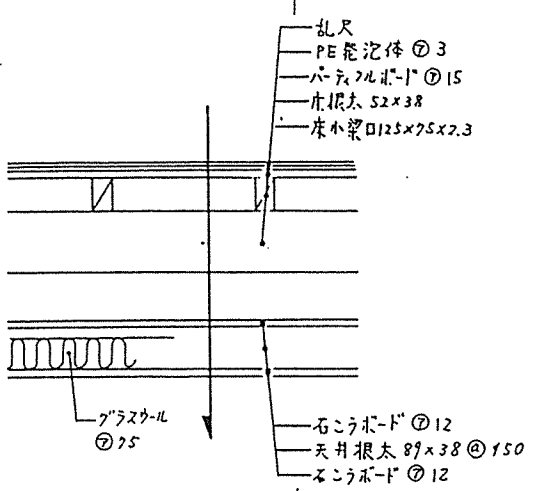
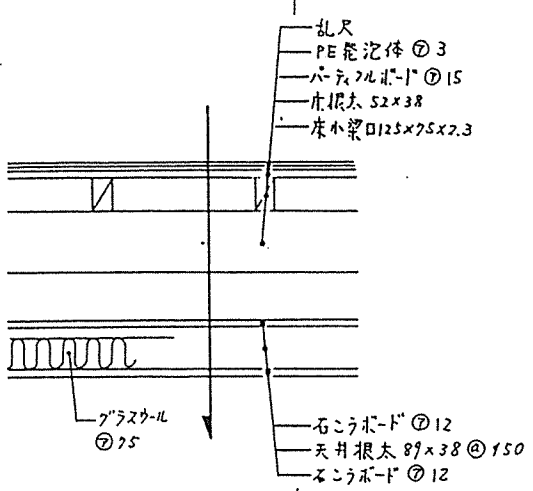
遮音性能別各部構造一覽表(7)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
C-1	LH-65 LL-65	<p>2階床(6LR+PE7F-4@3 + 1P-ファイバボード@15) 床根木 4-52x38@323 床大梁 C-150x75x32 床小梁 12-125x75x2.3@750 天井大梁 E-200x75x3.2 野縁 4-89x38@450 石膏ボード@12 (天井裏) グラスウール@75 ALC@125 石こうボード@12</p>	<p>2階床(6LR+PE7F-4@3 + 1P-ファイバボード@15) 床根木 4-52x38@323 床大梁 C-150x75x32 野縁 4-89x38@450 石膏ボード@12 (天井裏) グラスウール@75 ALC@125 石こうボード@12</p>	<p>外壁パネル スラット C-90x55x2.3 @900 床大梁 C-150x75x32 石膏ボード@12 木根 4-30x44 1P-ファイバボード@15 根木 4-52x38@323 床小梁 12-125x75x2.3@750</p>	<p>1階床 床根木 4-52x38@323 床小梁 12-125x75x2.3@750 石膏ボード@12</p>	<p>生コンユニット台に次の補強を図っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ユニット間の床大梁の接合の補強 ・床小梁・床根木の接合の補強 ・床板-根木-小梁間の接合強化 ・制振面の設置(工事はユニットの種類(形状)毎に要定) ・天井裏石膏ボード-天井梁-天井石膏ボード間の接合強化と断熱材の充填(目録を参照し不図示)
C-2	LH-55 LL-55	<p>6LR707-09 1P-4mmファイバボード@15 大引合板@15@618 床根木 4-38x49@309 改修プレート R-3.2 両面ガラス@1.0 ALC@125 天井根木 4-38x60@927 小梁 C-145x10x2.3 @927 セラミックパ 天井野縁 4-38x30 @309 石こうボード@12</p>	<p>大引合板@15@618 床根木 4-38x49@309 改修プレート R-3.2 両面ガラス@1.0 ALC@125 天井根木 4-38x60@927 小梁 C-145x10x2.3 @927 セラミックパ 天井野縁 4-38x30 @309 石こうボード@12</p>	<p>繊維混入石膏板 @8 ロックウール 70K タッピンねじ 5φ×80 下部ランナー L-50×50×1.2</p>	<p>1階床 床根木 4-52x38@323 床小梁 12-125x75x2.3@750 石膏ボード@12</p>	<p>垂直断面図(1/20)</p> <p>二部詳細図</p>

LH: 重量床衝撃音遮断性能
LL: 軽量床衝撃音遮断性能

表3-3-2

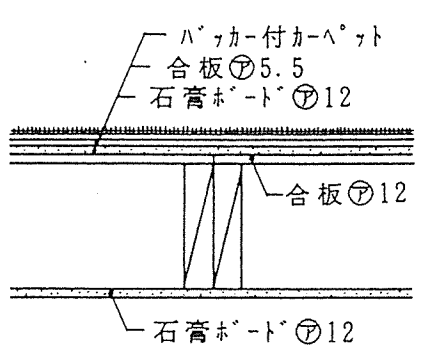
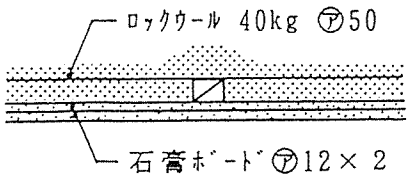
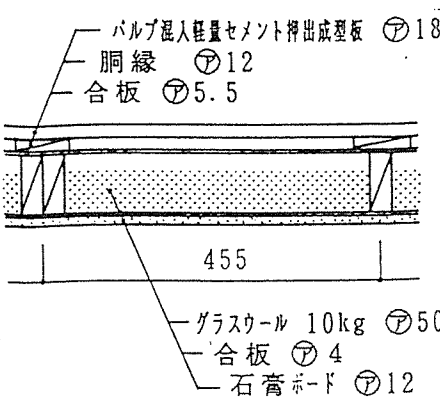
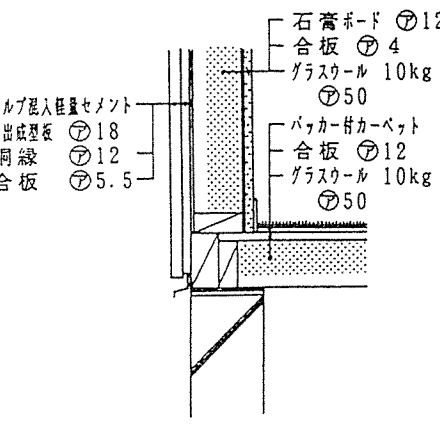
遮音性能別各部構造一覽表(8)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
D-1	LH-65 LL-65					
D-2	LH-65 LL-65					
D-3	LH-65 LL-60					

LH: 重量床衝撃音遮断性能
LL: 軽量床衝撃音遮断性能
- 48 -

表 3-3-2

遮音性能別各部構造一覽表(9)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
E-1	LH-65 LL-40					<p>パネル相互の接合には、スクリー釘・接着剤・ボルト等を併用</p>

LH: 重量床衝撃音遮断性能
LL: 軽量床衝撃音遮断性能

表3-3-2
遮音性能別各部構造一覽表(10)

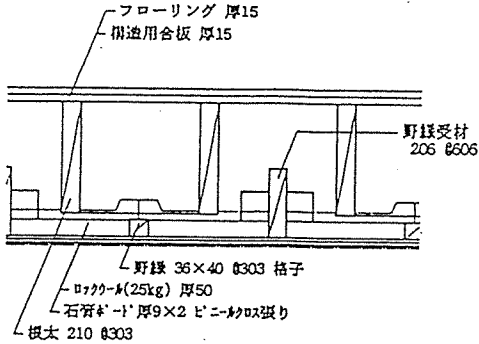
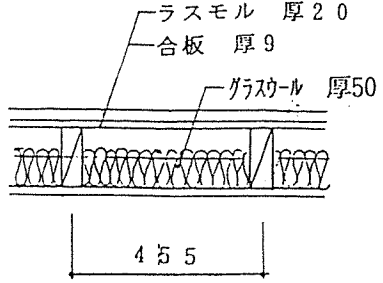
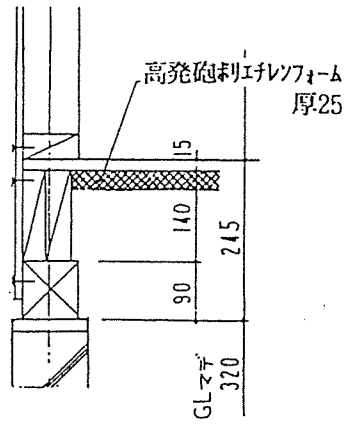
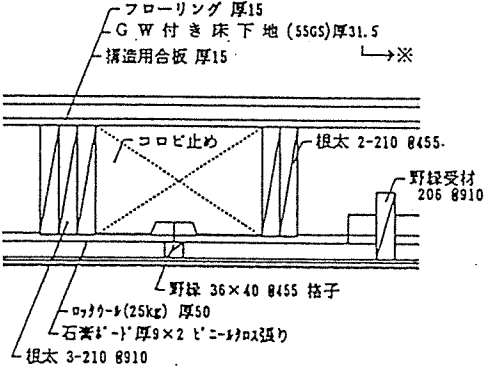
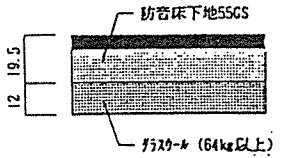
分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
F-1	LH-70 LL-70					
F-2	LH-60 LL-65			同上	同上	<p>※</p> 

表3-3-2
遮音性能別各部構造一覽表(11)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
G-1	LH-70	<p>木質70-117@12 インシュレーションボード@12 構造用合板@15 床根太 (38×235) 天井野縁 (38×38) 石膏ボード@9+@9 ロックウール@50</p>	<p>石膏ボード@12 ロックウール@50 204</p>	<p>ラスモルタル@20 防水紙 構造用合板@9 204</p>	<p>フェルト+カーペット 構造用合板@15 大引 斜材 栗石 910</p>	インシュレーションボード

表3-3-2
遮音性能別各部構造一覽表(12)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
H-1	LH-70 LL-65					<p>使用室DK 6.75帖 2.730×4.095 根太は長手方向</p>
H-2	LH-65 LL-60			全上	全上	<p>使用室DK 8.0帖 3.640×3.640</p>

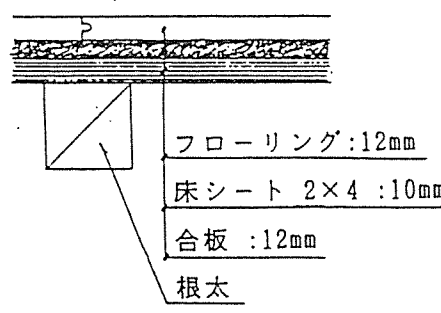
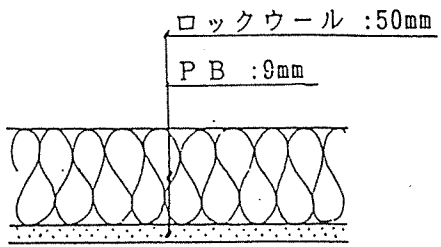
LH: 重量床衝撃音遮断性能
LL: 軽量床衝撃音遮断性能

表3-3-2

遮音性能別各部構造一覽表(14)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
J-1	LH-70					<p>・防震吊木使用.</p>
J-2	LH-70				<p>同 上</p>	<p>・床シート 2x4 @10. ・防音グラスウール @50. 32K</p>

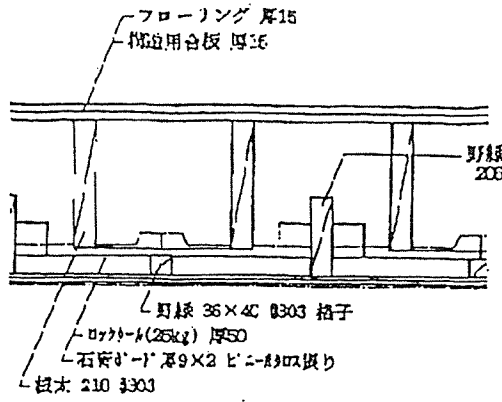
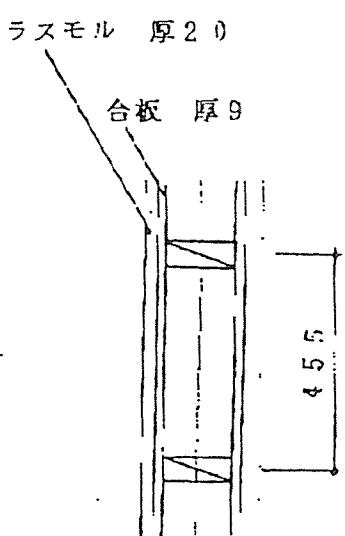
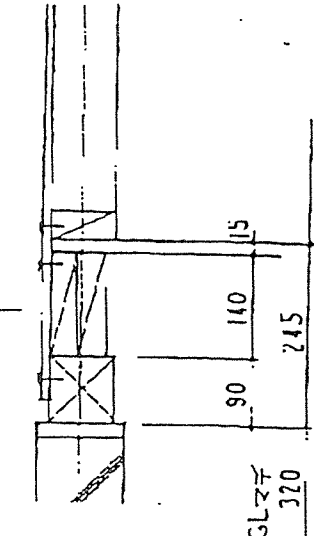
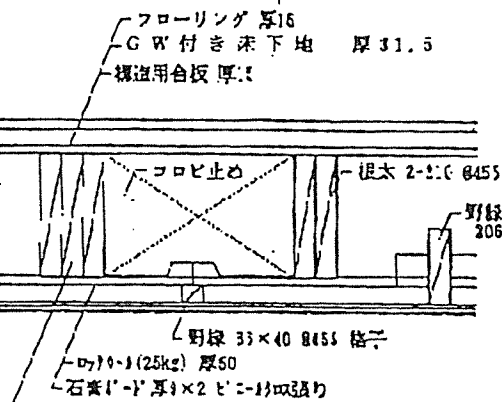
表3-3-2
 遮音性能別各部構造一覽表(15)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
K-1	LH-65	 <p>フローリング:12mm 床シート 2×4 :10mm 合板 :12mm 根太</p>	 <p>ロックウール :50mm PB :9mm</p>			○床シート2×4 @10. ○ロックウール @50.

LH:重量床衝撃音遮断性能
 LL:軽量床衝撃音遮断性能

表3-3-2

遮音性能別各部構造一覽表(16)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
L-1	LH-70	 <p> フローリング 厚15 標準用合板 厚15 野縁受材 206 Ø306 野縁 35×40 Ø303 格子 ロック(25kg) 厚50 石膏ボード 厚9×2 ビニール張り 根太 210 Ø303 </p>		 <p> ラスモル 厚20 合板 厚9 455 </p>	 <p> 15 140 90 215 GLマシ 170 </p>	
L-2	LH-65	 <p> フローリング 厚15 GW付き床下地 厚31.5 標準用合板 厚15 コロビ止め 根太 210 Ø455 野縁受材 206 Ø316 野縁 35×40 Ø455 格子 ロック(25kg) 厚50 石膏ボード 厚9×2 ビニール張り 根太 210 Ø310 </p>				

LH: 重量床衝撃音遮断性能
 LL: 軽量床衝撃音遮断性能

表3-3-2

遮音性能別各部構造一覽表(17)

分類No.	遮音等級	床断面	天井断面	壁断面	1階床断面	備考
M-1	LH-70	<p>塩ビシート⑦1.5mm シタンコンクリート⑦40mm 構造用合板⑦15mm 床根太(210) @455 ロックウール⑦50mm セーラボード⑦12mm</p>		<p>軽質モルタル⑦16mm 構造用合板⑦9mm 204 セーラボード⑦12mm セーラボード⑦12mm 204 セーラボード⑦12mm ⑦455 (外壁) (内壁)</p>	<p>塩ビシート⑦1.5mm 構造用合板⑦15mm 床根太(204) @455 大引(404) @910 束立 束石 防湿コンクリート⑦60mm</p>	
M-2	LH-70	<p>塩ビシート⑦1.5mm 構造用合板⑦15mm 床根太(210) @455 ロックウール⑦50mm 天井根太(206) @910 パッキン⑦9mm 野縁(30x40) セーラボード⑦9x2枚貼り</p>		同上	同上	
M-3	LH-60	<p>塩ビシート⑦1.5mm 構造用合板⑦15mm 床根太(210) 吊木受け(206) 吊木(30x40) ロックウール⑦50mm 野縁(30x40) セーラボード⑦9x2枚貼り</p>		同上	同上	

第4章 木造共同住宅の界壁・界床に要求される遮音性能

1 各種規格・規準

1. 1 建築基準法	
界 壁	界 床
①政令22条の二に規定された仕様。 ②建設省告示1827号の仕様。 ③建設省告示 108号の試験により 125Hz で 25dB 以上 500Hz で 40dB 以上 2kHz で 50dB 以上 の透過損失が得られていることが 確認できた界壁構造。 (実質的には、JIS-A-1419のD-40 として示されている曲線以上の 透過損失であることが必要。)	(な し)

1. 2 日本建築学会：適用等級		特級(特別)	1級(標準)	2級(許容)	3級(最低)
集合住宅 (界壁界床)	室間音圧レベル差	D-55	D-50	D-45	D-40
	重量床衝撃音	L-45	L-50	L-55	L-60
	軽量床衝撃音	L-40	L-45	L-55	L-60
戸建住宅 (主要室間)	室間音圧レベル差	D-45	D-40	L-35	D-30
	重量床衝撃音	L-50	L-60	L-70	L-75
	軽量床衝撃音	L-50	L-60	L-65	L-70

1. 3 住宅金融公庫：高規格住宅（集合住宅）の遮音性能基準

	分譲住宅	賃貸住宅
空気音の遮音 (界壁構造)	<ul style="list-style-type: none"> ・普通コンクリート150mm厚以上 ・軽量コンクリート170mm厚以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・普通コンクリート150mm厚以上 ・軽量コンクリート170mm厚以上
	D-50程度以上の遮音性能	D-50程度以上の遮音性能
重量床衝撃音 (界床構造)	<ul style="list-style-type: none"> ・普通コンクリート200mm厚以上 ・軽量コンクリート230mm厚以上 (その他、浮床工法，合成スラブの仕様規定あり) 	<ul style="list-style-type: none"> ・普通コンクリート150mm厚以上 ・軽量コンクリート170mm厚以上 (その他、浮床工法，合成スラブの仕様規定あり)
	L-50程度以上の遮断性能	L-55程度以上の遮断性能
軽量床衝撃音 (界床仕上)	<ul style="list-style-type: none"> ・カーペット（ニードルパンチは7mm厚以上でラバー付き） ・畳 ・クッションフロアー（水がかりのみ可） ・床衝撃音改善フローリングで公庫が認めたもの 	<ul style="list-style-type: none"> ・カーペット（ニードルパンチは7mm厚以上でラバー付き） ・畳 ・クッションフロアー（水がかりのみ可） ・床衝撃音改善フローリングで公庫が認めたもの
	(L-45程度以上の遮断性能)	(L-45程度以上の遮断性能)

1. 4 ベターリビング：優良集合住宅認定規準

空気音の遮音	D-50程度以上の遮音性能
重量床衝撃音	L-50程度以上の遮断性能
軽量床衝撃音	L-45程度以上の遮断性能

1. 5 住宅金融公庫：公庫融資住宅（集合住宅）の遮音性能基準		
	分譲住宅	賃貸住宅
空気音の遮音 （界壁構造）	D-45程度以上の遮音性能 （特記仕様規定あり。）	（政令22条の二または告示1827号 に定める界壁構造）
重量床衝撃音 （界床構造）	<ul style="list-style-type: none"> ・普通コンクリート130mm厚以上 ・軽量コンクリート150mm厚以上 （その他、合成スラブの仕様規定あり。）	<ul style="list-style-type: none"> ・普通コンクリート100mm厚以上 ・軽量コンクリート130mm厚以上 （その他、合成スラブ、ALCパネル床の仕様規定あり。さらに木造の特記仕様あり。
	L-60程度以上の遮断性能	L-65程度以上の遮断性能
軽量床衝撃音 （界床仕上）	<ul style="list-style-type: none"> ・厚さが7mm以上のカーペット ・クッションフロアー ・畳 ・緩衝材付弾性フローリング 	<ul style="list-style-type: none"> ・厚さが7mm以上のカーペット ・クッションフロアー ・畳 ・緩衝材付弾性フローリング

1. 6 住宅都市整備公団：設計水準	
空気音の遮音	D-45程度
重量床衝撃音	L-55程度
軽量床衝撃音	L-60程度

1. 7 日本建築センター：工業化住宅性能認定		
空気音の遮音	D-40以上の遮音性能	
重量床衝撃音	L-70以上の遮断性能	1992年9月までは「L-75」以上。 1996年5月よりL-65以上となる予定。
軽量床衝撃音	L-65以上の遮断性能	1990年2月までは「L-75」以上。 1992年9月までは「L-70」以上。

1. 8 プレハブ建築協会：優良工業化住宅認定技術規準		
空気音の遮音	(D-40)	階数が3以下の一戸建住宅が対象。
重量床衝撃音	L-70相当以上の遮断性能	
軽量床衝撃音	L-65相当以上の遮断性能	

2 木造共同住宅の重量床衝撃音遮断性能に関する研究者・技術者へのアンケート調査

2.1 アンケート調査の目的・概要

日本大学理工学部井上研究室と建設省建築研究所は、共同で、各遮音等級の木造界床仕様を一般化・標準化する上で重要となる基礎的な情報（構法）や意見を収集することを目的として、木造の遮音性能に造詣の深い研究者や技術者にアンケート調査を行った。本章本節では、調査の概要と回答結果について示す。

2.2 調査時期・対象者・方法など

- (1) 時 期 : 1994年2月～4月
- (2) 対 象 者 : 大学研究者（教授・助教授） 5名
行政側木造遮音関係担当者 5名
住宅メーカー木造遮音関係担当者 14名 合計24名
- (3) 調査方法 : ①事前に電話でアンケート調査への協力を依頼。
②アンケート用紙を郵送。
③回答結果をファックスで回収。

2.3 調査内容の概要

木造共同住宅の重量床衝撃音各遮音等級について、構造仕様の開発上重要なポイントとなる（または、なりそうな）事柄や、ご意見などを簡潔にお書き下さい。

L-50	L-55	L-60	L-65	L-70

その他、木造住宅の遮音性能について、ご意見がございましたらお聞かせ下さい。

2.4 調査結果

次ページ以降に、回答結果を示す。

御回答者	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
安岡先生 (東大工)	木造でここまでの必要性はない。	推奨として達成したい。	普通の木造集合住宅として必要。	集合住宅として最低限。戸建でも欲しい。	戸建の一般的水準。
開発の 難易	開発困難。むしろ、木の特性を活かすべきである。	ハイブリッド構法で空気を抜くなどの特別な工夫が必要。	高剛性、独立天井での実用限界。	木造乾式でもそれほど無理なく達成できる。	音響的配慮をすれば一般構法の改良で可能。
開発の 方向	研究投資も無駄ではないか。	研究開発すれば、より低い水準への波及効果あり。	実用化の研究、一般化が必要。	一部の技術を広く利用できるようにする。	標準仕様化する。
法的規制		個人の好みに合わせるレベルで、むしろ割増融資などすべきでない。	高規格として割増融資はよい。	基準法で規制すべき水準。	戸建住宅でも常識化させる。
	木造は、木造なりの居住性を追求すべきであって、いたずらに床ばかり肥大して奇形になることを恐れる。軸組だけ木のコンクリート床住宅か、RC骨組で木の内装住宅かの選択は、集合住宅、特に分譲では自明である。しつとりとした木床構造の床衝撃音の音色（テイスト）を愉しむべきではないか。				

御回答者	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
<p>木村先生 (日大理工)</p>	<p>① (同 右) 天井内に63Hz帯域用の動吸振器を設置。 ② (同 右) に、f_0 の20Hzの浮き床を設置する。 ③ (同 右)</p>	<p>① (同 右) ②280~300mm厚の高剛性パネル床。 ((同 右) に、質量150kg/m²程度を付加する。) ③防振独立壁工法を採用する。</p>	<p>① (同 右) ②250mm厚の高剛性パネル床。 ((同 右)) ③ (同 右)</p>	<p>①独立遮音天井を使用 ②140~150mm厚の高剛性パネル床。 (芯材の両面に合板12or15mm厚を2~3層貼り。) ③壁内面パネルを構造体からできるだけ独立させる工法を考えること。</p>	<p>木造共同住宅では、直上下でL-60の標準仕様を作成し、普及させることが必要。それ以上の高性能は、現状では、特殊なケースと考えればよい。(無理に普及させる必要はない。)</p>

御回答者 高橋先生（島根大農）	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
<p>重量床衝撃音の遮音等級はL-55～L-60程度になるよう、特に木造共同住宅では、それなりの梁構造のハリセイ等と床構成を考え、厳しい目の規準を設定することによって、実際の技術的な向上が促される。業界には不満が初めに出ても、結果的には高規格、高性能住宅が得られると思います。</p>					
<p>重量衝撃源については、衝撃音および評価周波数の変更だけでは不完全で、打撃間隔も軽量衝撃源のような定常的な音になるように変える必要がある。軽量衝撃源に対しタッピングマシンを採用した精神を十分に理解すべきと考える。</p>					

御回答者	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
<p>山下先生 (信州大工)</p>	<p>将来の目標レベル。 基礎研究の積み重ねが必要。</p>	<p>(木造床+ALC)の簡易浮構造を發展させるとクリアー可能。</p>	<p>(木造床+ALC)構造を發展させるとクリアー可能。</p>	<p>(木造床+ALC)構造によりクリアーできる。</p>	
	<p>軸組構法では不可能か。</p>	<p>徹底した高剛性化と接合部強化、かつ、天井は振動絶縁。</p>	<p>床、壁とも十分な高剛性が必要。 天井は、振動絶縁と遮音を強化。</p>	<p>根太背を65mm以上、ピッチを300mm以下、接合部金物を使って強化が必要。</p>	
	<p>施工を丁寧に行う。可能な限り背の高い梁・根太と太い柱により軸組を構成。梁・根太のピッチも狭くして、接合部は改良金物により強化をすることにより、基本性能の底上げが第一と考える。</p>				

御回答者	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
井上先生 (日大理工)	将来はここまで要求される。 (目標レベル)	高規格として用意しておく必要あり。 (推奨レベル)	今後速やかに達成すべき性能。 (許容レベル)	現時点でクリアすべき性能。 (最低限)	当然クリアすべき性能。 (問題外)
開発状況	大学・研究機関で検討中。 (——)	一部の大学・研究機関で達成している。 (研究段階)	1～2年中に実用化させる。 (検討段階)	かなり多くのメーカー等で実用化されている。 (実用段階)	既にクリアーされている。 (現状?)
対策構法の例	床構造の高剛性化, 独立遮音天井の設置, 壁は防振独立などが必要。	床・壁とも十分な高剛性が必要。天井は独立遮音天井とし、天井に質量付加、ダンピング性付加も必要。	床はALC+モルタル又はそれに見合う高剛性化が必要。天井は遮音天井とし、壁も高剛性化が必要。	天井は独立遮音天井が必要。床・壁ともある程度の高剛性化とする。壁からの放射音の影響がある。	床と天井は分離する必要がある。 天井のみ遮音性を上げれば達成可能。
	建築物の遮音性能は、用途別に決めるべきものであるから、木造と言えども、できる限りRC系の性能基準に近づけるべきであろう。技術開発も精力的に行えば、できない相談ではないはず。そう言った意味では、D値, L値をもう1ランクづつ上げて書きたいところである。				

御回答者 末吉先生 (農水省森林総研)	L-50	大断面集成材を用いた 林野庁帯広営林支局庁 舎で達成されている。 住宅用に関取りを變更 すれば、実用化可能。 大断面集成材のコスト が問題となろう。	L-60	L-65 アメリカのデモンスト レーション・プロジェ クトで1992年8月に竣 工した「スーパーハウ ス」は、この水準であ った。 最低限のレベルとした いところである。	L-70
外崎先生 (農水省森林総研)	井上先生の対策構法と 同様の考え方で、いく つかのアイデアはある が、施工法を現実的で 一般に受け入れられる ものにでききるかが、最 も大きな問題と思う。	右のL-60と同様の 例があり、疑問。	大スパン(8m)の集 成材梁の部屋で、標準 的工法でこの値が出て いる。大きな部屋での 測定値と、6畳間大・ 8畳間大の値との比較 は難しいのではないか 。	現在の工法でも、部材 の剛性に充分余裕を持 たせれば、特に独立遮 音天井にしなくても、 達成可能ではないかと 思われる。	

御回答者	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
高宮氏 (建設省住宅局住宅生産課)	将来の優良木造共同住宅に求められる性能。	木三共の普及のために開発しておきたい性能	木三共の普及・推進のために必要な性能。	木三共に最低限求められる性能。	
田中 (洪) 先生 (元建設省建研) (現日本板硝子アメリ ニティ研究所所長)		(右に同じ)	工業化住宅では達成している断面がいくつもある。出て来ているので、それらの構法を標準化した断面を公的機関で発表し、世の中に普及させるべき。		
福島 (建設省建研)	現状での達成難易 私見 対策構法の考え方の	このレベルを開発した大学等との共同研究が必要。 研究的は数年前に達成済。2・3例でもよいから、早急の実用化が望まれる。 壁からの放射音の対策が非常に重要となる。とにかく15cm厚以上のスラブに匹敵する床構造が必要。	現状では、技術開発部、or、技術研究所の助言が必要。 数年内に仕様を多様化させて、木造共同住宅の標準性能とすることが望まれる。 壁からの放射音対策が必要となる場合が多い。(独立遮音天井) + (床上モルタル8cm付加)でも達成可能?	設計者サイドだけで十分対応可能となった。 1～2年内に仕様を多様化させる必要あり。基準法的考えて最低レベルか? 独立遮音天井が必要。壁からの放射音の影響多少あり。住宅金融公庫の特記仕様書に床構造が規定済み。	在来工法でも多少の改良程度で可。 今後も多くの設計者がこのレベルを設計目標としたら、木三共は廃れてしまうのでは? (1時間準耐火の天井) + (床構造に多少質量付加)程度で達成可能。

御回答者	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
住宅メーカー関係者 その1	①現段階では階高、コスト等の関係で、レベル設定しても運用面で難しいのでは？	オプション仕様で用意はできる。(鉄骨梁+デッキシンダー仕様)	①コンクリート系又は、制振材など組込型の複合床構造の開発又は構造開発が必要。 ②天井の構造(重量,吊り方など)の研究開発。 ③長スパン構造の開発(断面などの標準化が必要) {下室が広い部屋が多くなる。}	2×4工法床では、少しの工夫ですでにクリアーできている。	
住宅メーカー関係者 その2	木造住宅あるいは共同住宅において、構造、防火、省エネ(高断熱・高気密)、遮音等々の性能は、各々個々には成立しなくなっているかと理解すべきである。今日までの開発状況を見ると、その成果において、一方を立ててれば一方立たずの成果が散見されるようになっている。どこかで、あるいは、だれかが整理し、使う側の理解度を深める必要がある。その上で、どの性能を優先させるかはユーザーの判断によることになる。現状は、判断材料すら提供できていないのではなからうか。				
住宅メーカー関係者 その3		現状の技術では床総厚が厚くなり過ぎるため、三階建て共同住宅を建設する場合、高さ制限の範囲内で計画することが困難である。			重量床衝撃音は実生活上、断続的かつ瞬間的騒音であり、また、生活ルールを守ることで回避可能な種類の騒音であるため、軽量床衝撃音に求められる性能に比べ、緩和しても差し支えないのではないだろうか。

御回答者	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
住宅メーカー関係者 その4			実用上はL-60が木造の限界と思います。コストならびに構造上、特別な方法をとる、プランに制約を加えれば、L-60以上も不可能でないと思います。		
住宅メーカー関係者 その5	理想的には遮音性能とコストが明確にユーザーに理解される方法をつくりだすことが必要だと思います。	<ul style="list-style-type: none"> ①天井の独立と制振。 ②高剛性パネル化。 ③床への重量付加。 ④壁の高剛性化。(予測) 	<ul style="list-style-type: none"> ①天井の独立。 ②部材間の固定度アップ。(接着材併用) ③剛性アップ。 ④床への重量付加。 	<ul style="list-style-type: none"> ①天井の独立。 ②部材間の固定度アップ。(接着材併用) ③剛性アップのための補強。 	①天井の防振支持。
遮音性能に対する各種の規制などにおいては、工法別(木造だから)や所有形態(賃貸だから)による緩和措置は、供給者側の都合がかなり反映されており、本来要求される居住者の保護等の観点からは不合理なことと思われるため、(基準法などの)制定にあたっては、猶予期間を定めて技術的な確立に努力すべきと考えます。					
住宅メーカー関係者 その6	理想。(国家プロジェクトでの開発が必要なレベル。)	当面の目標値。(10~15年のサイクルで)	商業ベースでは無理。(現時点で)研究レベルでは十分可能な範囲。	メーカーでは達成できない。	多少の改良で十分可能な範囲。

御回答者 住宅メーカー 一関係者 その6 (続き)	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
	見 私 究極の目標値。 (共同開発が必要)	研究レベルでは十分可能なレベル (メーカーとして)	近い将来、実用化すべき性能。	最低基準。	当然クリアすべき性能。
住宅メーカー一関係者 その7	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
	対策の考え方 建物全体を見直し、検討する必要がある。これといった対策は現在検討中。1から始める覚悟が必要と考えられる。	構造躯体から対策する必要はある。天井部は、かなりの工夫が必要。質量付加、ダンピング材付加など。(井上先生と同じ)	天井、壁の両方の対策が必要。放射音を極力抑える必要あり。床は、ALC+モルタル?	独立天井が必要となってくる。	根太の本数を増やす。質量付加で十分達成できる。
住宅メーカー一関係者 その8	L-60	L-65	L-70	L-75	L-80
	このレベルの遮音性能を木造住宅に期待することは、木造のもつ良さを損なうことになるのではないか? このレベルを要求する建物については、他の工法で建設すべきではないか。	在来軸組工法では、集材による高剛性ラメン構造+床軽量コンクリート打ち等が検討課題となるのではないか? 床の剛性の検討だけでは、このレベルの達成は不可能と考える。	在来軸組工法の場合、通し柱を廃し、各階毎の高剛性フレームを構成することを検討してみたらどうか? この場合、各階の接合部と防音対策が必要となる。	境界側の柱間隔を1間程度し、横架材の位置もその直上に揃うよう配置し、根太を150×150/2程度を通して使用すれば達成可能と考える。床は二重張りとし、天井は二重天井とする。但し、天井吊木は制振構造(樹脂パッキン等)が必要となる	軸組の横架材の大きさ・間隔、及び、根太の大きさ・間隔並びに柱の細長比(太さ)の検討をすれば達成可能と考える。但し、床は合板(12mm程度)の二重張り、天井も二重張りとするべきと考える。

御回答者	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70
住宅メーカー関係者 その9	L-50 達成しているが実用的ではない。 コスト、性能を鑑み開発中。 (構法の見直しもありうる。)	L-55 達成しているが実用的ではない。 コスト、性能を鑑み開発中。 (構法の見直しもありうる。)	L-60 コスト的に無理がある。	L-65 新商品は全てこのレベル。	L-70 旧商品で若干あり。
住宅メーカー関係者 その10	L-50 在来軸組構造では不可能ではないかと考えています。大断面構造をベースに、高剛性床等が必要と思われれます。	L-55 在来軸組構造の限界ではないかと考えます。高剛性化した床パネル+制振材をイメージしています。	L-60 根太床で、制振材の使用を検討しています。高剛性床パネルかALCパネル厚125~150を下地に考えていきたいと思えます。	L-65 独立遮音天井が必要レベルですが、ダウンライト照明や、設備開口等への注意が必要と思われれます。(床の補強を前提として)	L-70
住宅メーカー関係者 その11	L-50 木造では必要な性能とは考えられません。	L-55 上階床の高剛性パネル化と下階壁及び床の剛性を向上させることにより達成する可能性はあると思われれますが、部材の工場生産化等、新工法の開発的要素が必要と思われれます。	L-60 現場施工の領域でも、上階床上面の下地材の質量と剛性を高めることにより達成可能と思われれますが、非現実的な厚さの下地になってしまふ恐れがあると思われれます。	L-65 すでに実用化段階。	L-70 単世帯の戸建住宅では十分の性能と思われれます。

1. 建築のトータル性能を上げるためには ①階段のL_H, L_L低減化が必要と思われれます。(現状評価困難ですが)
②非界床(廊下等)のL_Lの標準化が必要と思われれます。
2. 性能の評価基準として ①実棟での評価を第1にしたい(JISに従う)
(実験棟のように小規模建築は1ランク程度悪くなるように感じてます。)

5章 実用的高遮音性能床構造の開発に向けて

1 高性能遮音床の開発例

ここでは、木造住宅の重量床衝撃音遮断性能の改善方法として高剛性化方式を用いて筆者らが研究的に行った実験結果について紹介し、高性能化の実現の可能性について述べる。

床断面の構成部材を接着剤の使用により一体化させ曲げ剛性の増加を実現し、下室の壁構造にも同様な処理を施した対策事例を図5-1に示す。また、床構造は同様だが下室の壁構造として独立型の防振壁を利用した開発事例を図5-2に示す。両事例とも、図中には開発課程で検討した種々のパターンでの測定結果を併記した。図5-1は床・壁とも高剛性化を実現した例で、床構造をパネル化して駆動点インピーダンスの増加を狙い、下室天井には吊り木を梁や床構造から取らない独立型の遮音天井を設置し、下室壁面構造として間柱を追加(φ227.5)・内装材の増張りによる高剛性化を行った結果(図5-1のパターン3)、重量床衝撃音遮断性能として L_{H-53} (L 値で L_{H-55})を実現している。木造の場合、床衝撃時における下室への放射音は床構造を界した天井面だけでなく、壁面からの放射も大きく影響するから、要は各放射面からの寄与を考えバランス良く対策することが必要である。図中のパターン1は、下室壁面の対策を行っていない(在来のまま)ため壁面からの放射音の影響が大きく、床構造および天井を対策しても、 L_{H-64} の性能しか得られていないことを示しており、パターン2では、下室壁面はある程度高剛性化したのが天井面とのバランスが取れず L_{H-57} どまりとなっている。天井を含めた床構造および各下室壁面からの放射パワー(放射効率、放射面積も考慮)を検討対象物理量とし、それらのバランスを考えれば、在来構法に対し、それ程大がかりな設計変更しなくても L_{H-55} 程度の性能まで実現可能であると言えよう。

また、図5-2の事例は、床構造としては図5-1と同様高剛性化を実現したパネル床を用いているが、同時に床中央付近に掛けられる梁の本数を変化させたときや、パネル成を変化させたとき、下室壁面を独立型の防振壁とした場合、天井裏や床上に動吸振装置を設置した場合、床の上部に乾式浮き床構造を施工した場合など、高剛性方式を基本とし種々の対策方法の組合せについて行った実験結果を示したものである。これを見ると、在来軸組構法の場合で L_{H-78} を示すのに対し、床を高剛性パネル床とし、天井に独立遮音天井を設けることにより L_{H-65} (図中の□印)まで改善されることがわかる。さらに、下室壁面を躯体と振動的に独立させた独立壁とし、パネル上に質量付加としてアスファルトシートを追加し、梁の本数を1本から3本に増すと、 L_{H-58} (図中▲印)まで性能が向上してくることがわかる。この場合、下室壁面が振動的に独立したことにより、下室への放射音は天井面が支配的になっていることが予想され、前述したように各部のバランスが取れていないため、壁面の対策効果が十分に表れていない。そこで床の対策としてパネル床上に浮き床構造(グラスウール+浮き床層)を施工し、床構造への振動伝達損失を増加させてやった結果、図中に示す◆印のように、 L_{H-49} の性能まで向上した。

以上の2例の実験結果から、木造住宅でも L_{H-50} 程度の重量床衝撃音遮断性能の向

上が期待できることがわかる。しかし、従来より提案されている高剛性化方式のみで L_H -50以上の性能を実現するのは非現実的な構造となる恐れがあるし、実用的ではない。実用性を考慮するならば、高剛性方式のみでは L_H -55程度までを目標とし、それ以上の性能を達成するならば、図5-2の事例で示したように他の方法を併用することが賢明であろう。その方法としては防振技術の利用がきわめて有効であり、床・壁構造とも適切な処理が行われれば、木造住宅でも L_H -45程度まで実現可能であるものと判断される。

2 今後の課題

共同住宅の場合、各住戸のプライバシーの確保すなわち各住戸の独立性が実現されなければならない。木造構造では、この住戸の独立性を阻害する大きな環境要因として、上下階の床衝撃音遮断性能が挙げられる。床衝撃音は下室に対する音環境性能の低下を招くと共に音を出す側の生活状態が下室の住人に知られてしまうというプライバシーの侵害の2つの問題を抱えている。木造の床衝撃音遮断性能は構造上特に重量床衝撃音遮断性能(在来： L_H -80程度)が低く、コンクリート系の建物の性能(15cm厚で L_H -55～60程度)に比べると問題は大きい。それゆえ、木造3階建共同住宅の普及と共に重量床衝撃音遮断性能の向上はきわめて重要な項目であり、早急に改善策を具体化しなければならない。

本研究委員会では、これらの問題を解決して行く為に、本年度は木質系建築物の重量床衝撃音遮断性能に関する研究状況の調査・把握や高剛性化等を用いた開発実験等を行ってきたが、次年度(今後)は今までの内容をみて次の2点について具体的検討を行う必要がある。

- (1) 共同住宅の空間性能としてみたときの設計目標値について
- (2) 各遮断性能に対する床・壁の具体的建築断面について

先ず(1)に示す設計目標値としては、具体的には建築学会から示されている適用等級 L_H -60(集合住宅の最低限)が1つの目安となろう。コンクリート造と同様の性能を木造に要求することは、建物の構造上かなり苛酷なものと考えられるが、居住の為の空間ということを考えるならば、当然同じ性能が要求されて然るべきであろう。木造建築に対する我々日本人の考え方(感覚的側面からの印象)は、一種独特なものがあり、在来の構法や材料を極端に換えてしまうとイメージが変化し、木造の“良さ”が失われてしまうから他の構造物とは性能の面でも別に考えるべきであるとの考え方もあるが、工業化住宅など住宅がある意味で製品化されてきている実状をみると、伝統建築としての木造の良さをぬきにする訳ではないが、特に集合住宅の場合は、住空間の音環境性能の確保、プライバシーの確保を第一に考えるべきであろう。この問題については今後十分討論されるべき課題と思う。

次に(2)については、重量床衝撃音遮断性能を確保するための床・壁断面構法の開発方法として、これまで、高剛性化方式や遮音構法、動吸振方式などさまざまな方法が試みられ、それらの効果や利点・欠点なども明らかになりつつあるので、これまでの成果を実用性を考慮して「性能⇔仕様」の形で、できるだけ多くの断面を対象にまとめていくことが必要である。問題は対象とする性能をいくつからいくつまでとするかということになるが、

研究的には、純木造住宅でもL_H-50を上回る実験例も報告されているので、L_H-65
～L_H-50程度までの範囲を対象としてまとめておく必要がある。

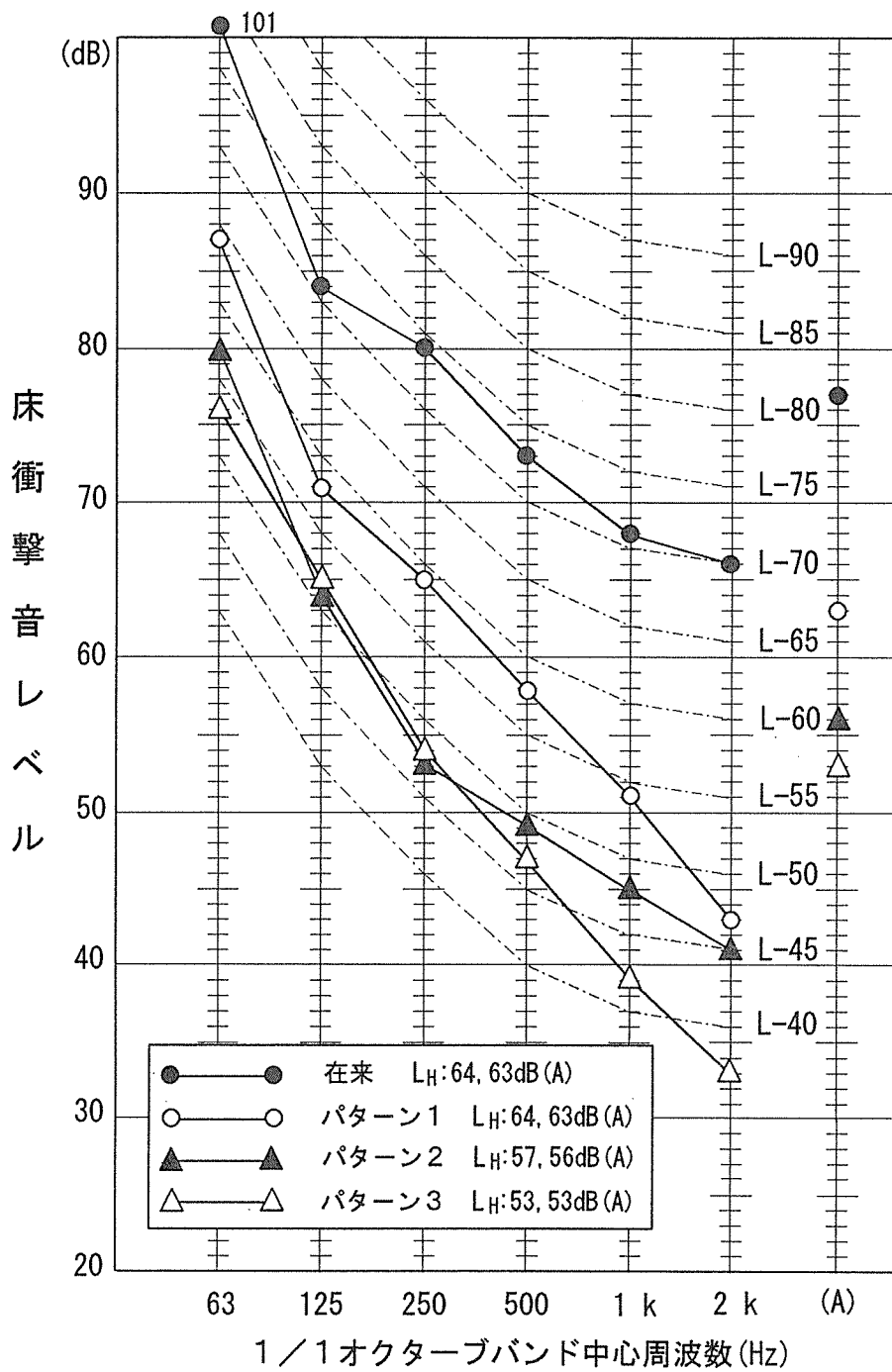


図5-1 在来木造軸組住宅の重量床衝撃音対策例¹⁾
(高剛性化方式)

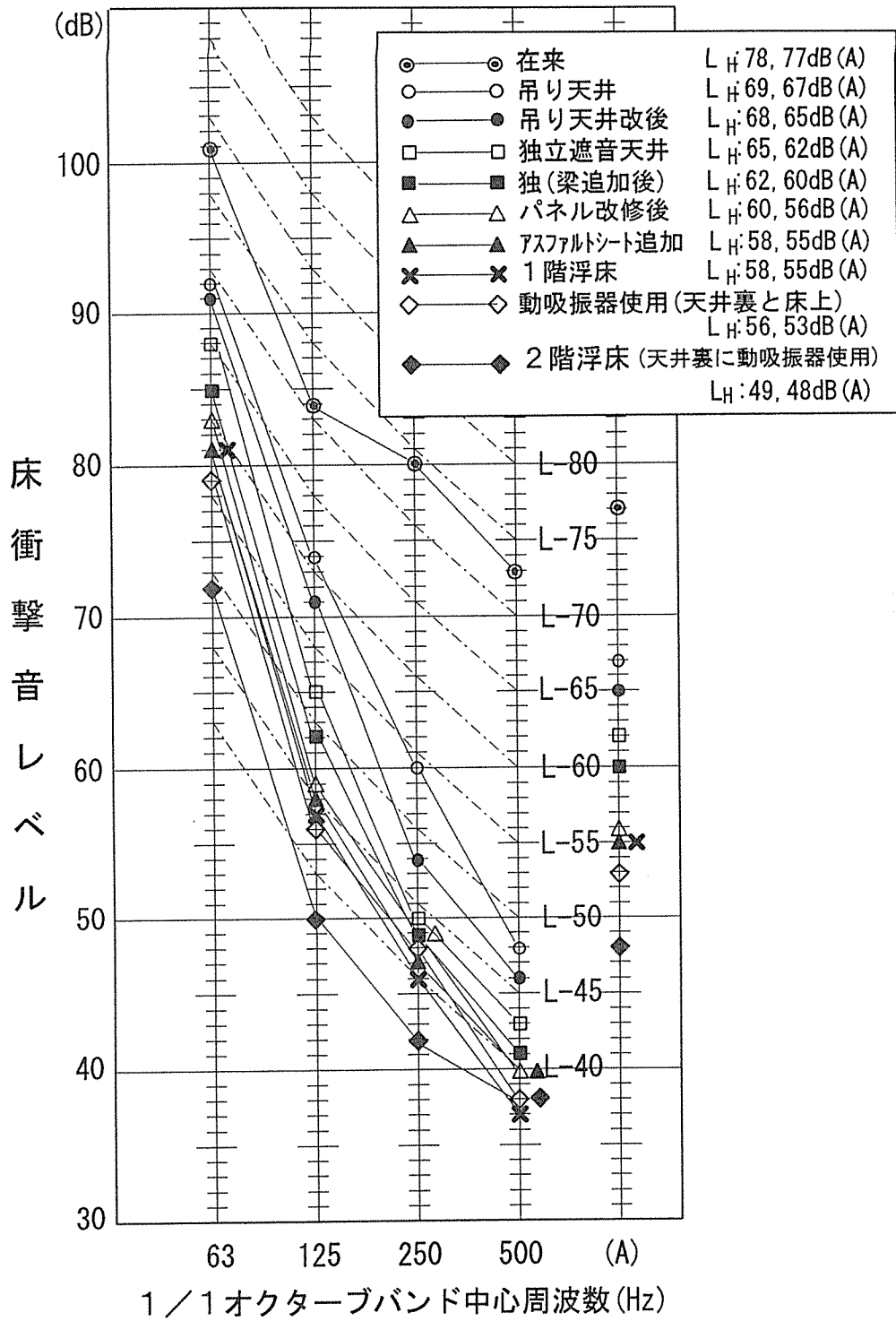


図5-2 在来木造軸組住宅の重量床衝撃音対策例²⁾³⁾⁴⁾
 (高剛性化方式, 独立防振壁の仕様)