

第3章 高齢者に配慮した住宅耐震改修の工夫

ここでは、2章4で示した「高齢者の特性を踏まえた5つのアイデア」について、具体事例を紹介する。

また、参考として一般診断法ではなく、精密診断法を用いることで過剰な耐震改修工事を行わずに効率的な耐震改修工事を行った事例を紹介する。

アイデア	内容・特長	ページ
1.バリアフリー化にあわせて耐震補強を行う	段差解消や手すり設置などのバリアフリー化と台所、風呂などのリフォームにあわせて壁や基礎の補強工事を実施。快適で地震に強い家に。	26・27p
	高齢夫婦世帯。耐震診断の数値が低かったことと、身体が徐々に衰えることを心配した結果、将来に備え車いすで使えるリフォームを実施。	28・29p
2.使わなくなった部屋をなくす(減築)	子どもが独立して使わなくなった2階をなくし、屋根を瓦からカラートーンに吹き替えることで、総合評点を0.07から1.0以上に引き上げた。工事費総額300万円	30・31p
	基本生活の部屋と予備的な部屋をわけ、補強する部分を明確にするとともに、余剰部分をテラスに改修して豊かな空間を作り出した。	32・33p
3.住まいの環境を大幅に変更しない	建て替えも考えられたが、環境の変化を嫌って住み慣れた家をリフォーム。霧困気を残すため、南側の広縁に壁を入れる際には欄間などの建具を触らないように気をつかった。	34・35p
	費用をかからなくするため、押入れの壁を集中的に補強。耐震工事費は82万円。(旧診断法による改修工事)	36・37p
4.住まいの中に入らずに外側から工事を行う	特殊な金物や工法を必要としない改修事例であるが、開口部に手を加えず居住性・意匠性を維持するとともに、建物外部からの工事に限定した施工を行った。	38・39p
	アイワン工法。外壁面の横架材と基礎にワンサイドボルトを装着し、これにターンバックル付きプレースを取付ける。居住空間に関与せず、外装材もそのままに施工するため、仮設、修復・仕上げ工事もほとんど必要ない。	40・41p
5.特定の部分だけを改修する	築40年のよく見られる間取りの在来木造住宅を、無理して1.0以上にするのはではなく、人命を守るという観点から0.7以上に高めた比較的安価な耐震補強。	42・43p
	生活の中心である居間を重点に耐震改修。改修を行う部屋を限定することで経済性に配慮した工事を実施。	44・45p
	田の字型の霧困気をこわさないため、そこには手をいれず介護度4の母親の寝室と水回りだけを耐震改修。	46・47p
参考 精密診断法による改修	大屋根の住宅で一般診断法では正確な必要耐力が算出できないため、精密診断法を用いて評点を適切に算出し、地震に強い家への改修が実現。	48・49p

* 各事例の改修工事費のうち、耐震改修分としているのは、耐震改修に関わる工事費用分である。ただし、設計料・監理料は除いている。

1. バリアフリー化にあわせて耐震補強を行う①

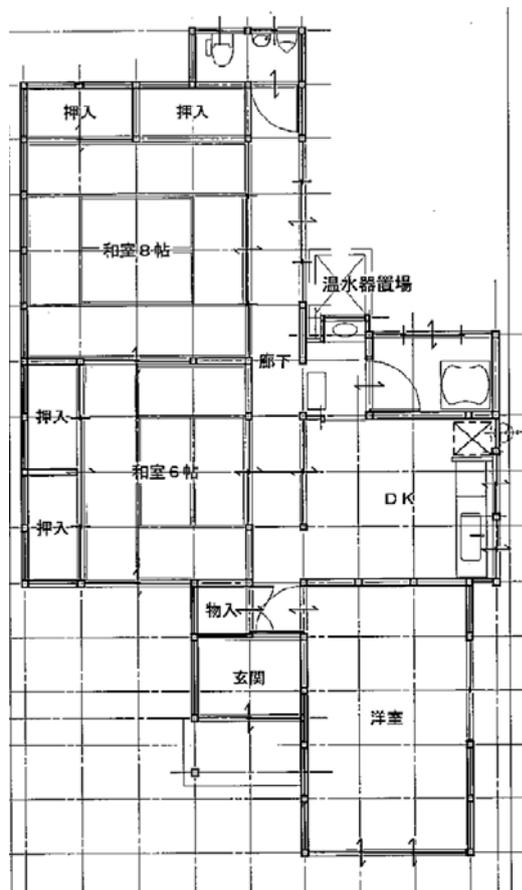
バリアフリー化と水周りのリフォームにあわせ、壁や基礎の補強工事を実施。快適で地震に強い家に。

改修前

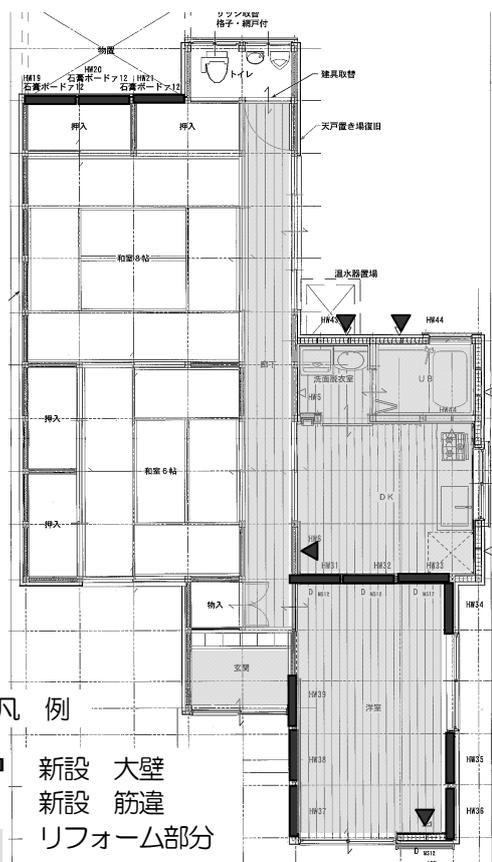
90歳以上の夫婦が住む住宅。
全体に段差があり、キッチンやお風呂などの設備が老朽化するなど、水周りに問題があった。
壁が少なく、地震に対する不安もあった。

改修後

老夫婦が今後も元気に住み続けられるよう、段差の解消・手すりの設置などのバリアフリー化、水周り環境の改善とともに、断熱による寒さ対策を行った。
これらのリフォームにあわせて、壁、基礎、小屋裏の補強により耐震性も高めた。



改修前 1階平面図



改修後 1階平面図

改修工事の内容

●耐震補強

壁の補強：和室の押入、DK及び洋室の周囲
基礎の補強：DK及び洋室
小屋裏補強：金物補強、不足部分に部材を補足

●快適性の向上

手すり確保：玄関、DK、洋室、UB、洗面
段差解消：廊下
断熱：小屋裏にグラスウールを敷き込み
その他：IHのキッチン

建築士からのコメント

このケースでは、90歳を超える老夫婦であったため、段差解消や手すりの取付を積極的に行った。しかし、施主がまだ元気なうちは、むやみに手すりや段差解消を行うのではなく、例えば、手すりを将来設置する高さを設定せず、必要に応じ構造用合板を貼っておくなど、将来に備えた準備としておくことが必要である。

また、高齢者は体温調節が難しいので、冬の温熱環境にも配慮する必要がある。

基礎データ		階数	2階	面積	70.80 m ²
建築年	S26年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.3→後 1.2
改修工事費	600万円（うち耐震改修分は150万円）			工期	2ヵ月半

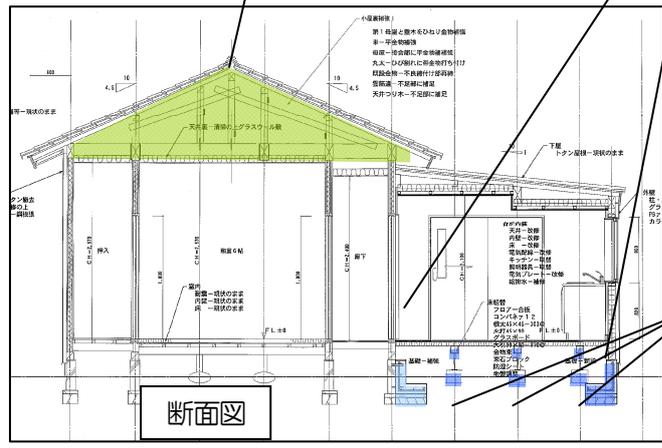
●耐震補強



小屋裏の補強+グラスウールの敷き込み
 小屋裏をきれいに掃除し、金具による接合部の補強を行って耐震性を高めるとともに、グラスウールの敷き込みにより断熱化を図った。



洋室・DK・浴室周りの基礎を補強
 水周りのレンガ積みの基礎と外壁下の基礎は壊して取替え、廊下側の基礎は補強し、間に束石基礎を新設し、耐震性を高めた。



床の組替補強
 洋室の基礎補強にあわせ床組も改修した。

●バリアフリー化



廊下に合板を貼って段差を解消
 当時の工法では廊下と部屋に3cmほどの段差をつけて施工したため、12mm厚の構造用合板とフローリングを貼ると廊下と部屋の段差を解消できた。



玄関に手すり設置
 玄関から廊下にかけて手すりを設置し、室内まで手すりをつたって移動できるようにした。

資料提供：野川保氏（野川建築設計事務所）

1. バリアフリー化にあわせて耐震補強を行う②

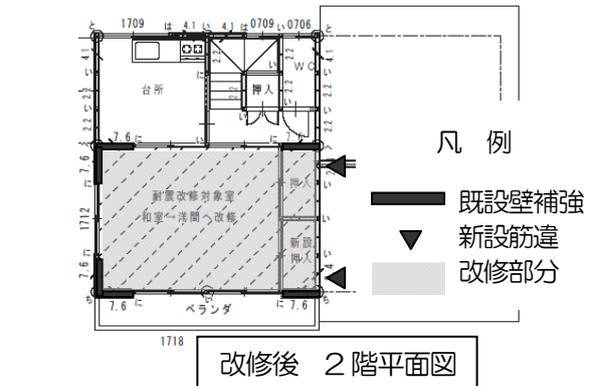
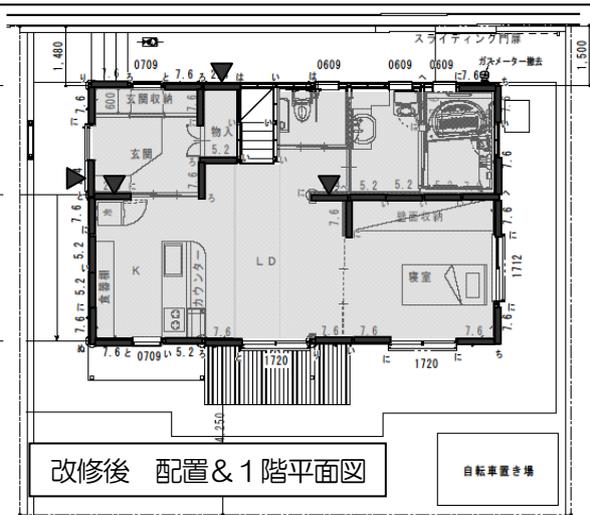
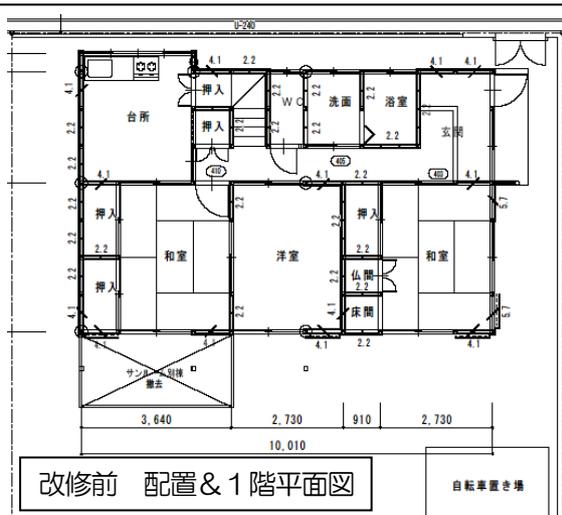
高齢夫婦世帯。耐震診断の数値が低かったことと、身体が徐々に衰えることを心配した結果、将来に備え車いすで使えるリフォームを実施。

改修前

高齢夫婦の世帯。
耐震診断の数値が0.58と低かった。
施主は要介護1で、現在は車いすを使用していないものの、身体が徐々に衰えることを心配していた。

改修後

敷地内にスロープを確保すると合わせて玄関の位置を変更し、段差解消、トイレ、洗面、浴室のスペースの確保、解放的なLDKの確保、和室から洋間への変更など、レイアウトを大幅に変更した。
これらのリフォームにあわせて、壁、基礎の補強により耐震性も高めた。



凡例

- 既設壁補強
- ▼ 新設筋違
- 改修部分

改修工事の内容

- 耐震補強
 - 壁の補強：間取り変更、間仕切り壁減少に伴い1、2階とも既設壁を補強
 - 基礎の補強：既設基礎内側にRC造の土間を新設既設立上りを補強
- 快適性の向上
 - 敷地内スロープ、1階全体の段差解消・車いすの使用に耐えるフローア、システムキッチン（車いす用）、床暖房、エコキュート
- 防火・防犯
 - 全ての開口部に防火性能（準防火地域のため）、防犯ガラス（1階掃出し窓）

建築士からのコメント

敷地・1階全体のバリアフリー化、設備の更新、耐震補強も大掛かりになり、工事費は非常に高くなったが、施主はこの建物に思い入れがあったためか、改修工事に着手することになり、完成時にはとても喜んでいただいた。
耐震改修を行う際には、高齢者世帯に限らず、バリアフリー化を念頭において改修工事を行うようにしている。また、水周りの改修を伴うと工事期間は長くなるが、できるだけ施主が住み続けながら改修工事を行うようにしている。

基礎データ		階数	2階	面積	99.79 m ²
建築年	S53年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.58→後 1.28
改修工事費	2,034万円（うち耐震改修分は534万円）			工期	約3ヶ月

●耐震補強



基礎の補強

無筋の布基礎の耐震性を向上するために基礎の補強を行った。



壁・梁の補強

1階の壁全体の補強とともに、必要に応じて2階の床を支える梁の補強も行った。



接合部の補強

ホールダウン金物、筋かい金物等により接合部の補強を行った。

●バリアフリー化



玄関へのスロープ

玄関の位置を北東側から北西側に変更し、敷地内にスロープを確保した。



玄関の段差の解消

土間、1階の部屋全体の床の段差を解消した。



システムキッチン

車いすでも洗い物ができるシステムキッチンを設置した。

資料提供：志多美裕氏（(有)志多美裕建築事務所）

2. 使われなくなった部分をなくす（減築）①

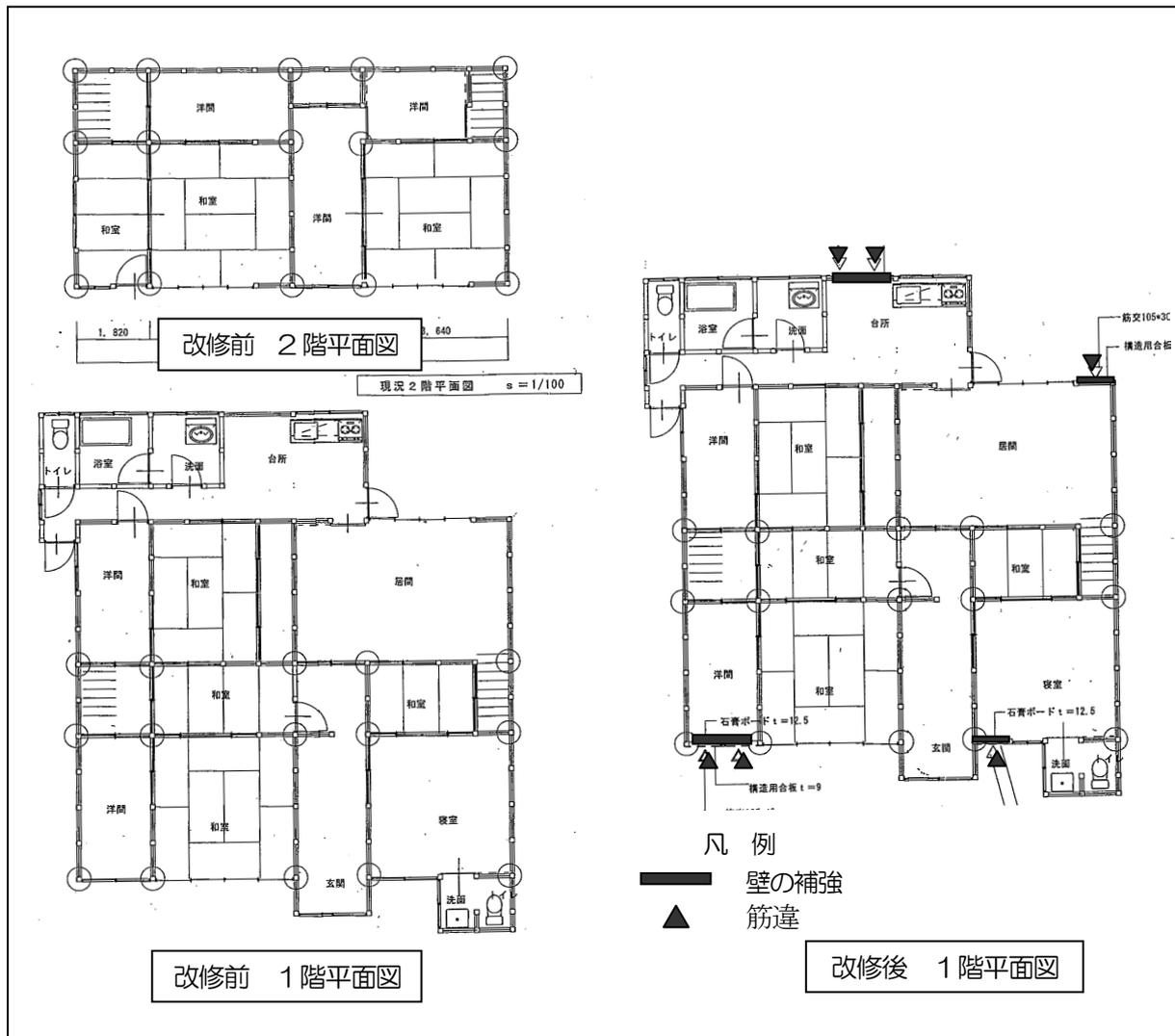
子どもが独立して使われなくなった2階をなくし、屋根を軽量化することで、総合評点を大幅に引き上げた。

改修前

70歳代の夫婦のみが住む住宅。
耐震診断の結果、評点が0.07と非常に低く、耐震性に不安があった。

改修後

使われなくなった2階の子ども部屋をなくし、屋根を軽量化することで、水平力を減らし、既設の軸組の弱さを助けることにより、限られた予算の中で、評点が飛躍的に向上した。



改修工事の内容

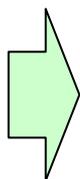
- 耐震補強
- 壁の補強：台所、居間、洋間、
寝室周り
- 屋根の瓦葺をカラータタン瓦葺に変更
- 2階を撤去し平屋建てに変更

建築士からのコメント

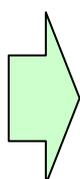
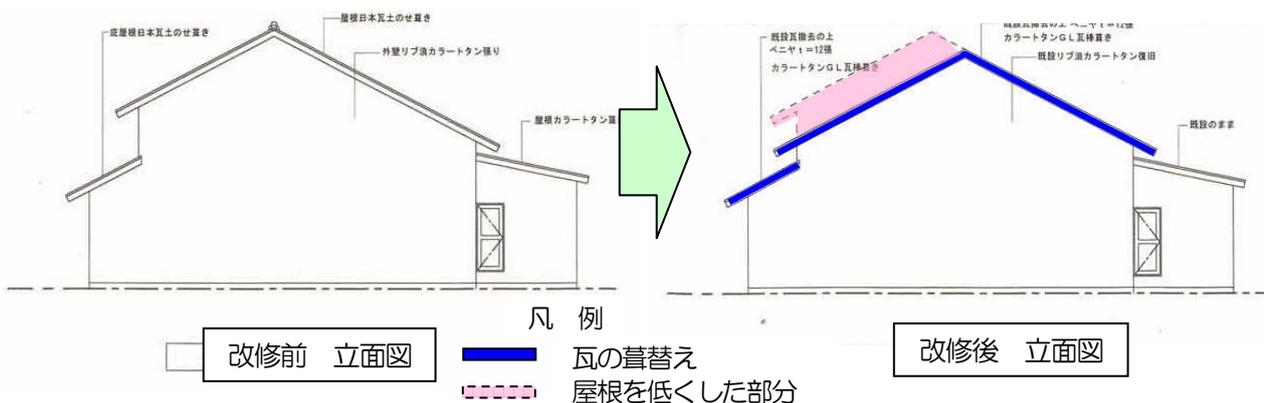
このケースでは、①総合評点を1.0以上にするため1,2階を補強するパターン（耐震改修費だけで500万円以上）、②総合評点は1.0未満で部分補強で済ませるパターン、③この減築パターンと3つのパターンを施主に提示し、選択してもらった。屋根工事でほごりは気になったが、1階は壁の補強工事のみですんだため、施主は住み続けながら工事を行うことができた。

基礎データ		階数	2階→1階	面積	126.28 m ²
建築年	S2年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.07→後 1.08
改修工事費	313万円（うち耐震改修分は313万円）			工期	2ヵ月

●耐震補強



2階の子ども部屋の撤去
 使われなくなった2階の子ども部屋をなくすことで、屋根の高さを低くすることができた。



屋根瓦を軽い瓦に葺替え
 既設の日本瓦（左）を撤去後、屋根の瓦葺をカラータンGL瓦葺に変更（右）して、屋根を軽量化した。

資料提供：大野高司氏 ((株)大野建築作業所)

2. 使われなくなった部分をなくす（減築）②

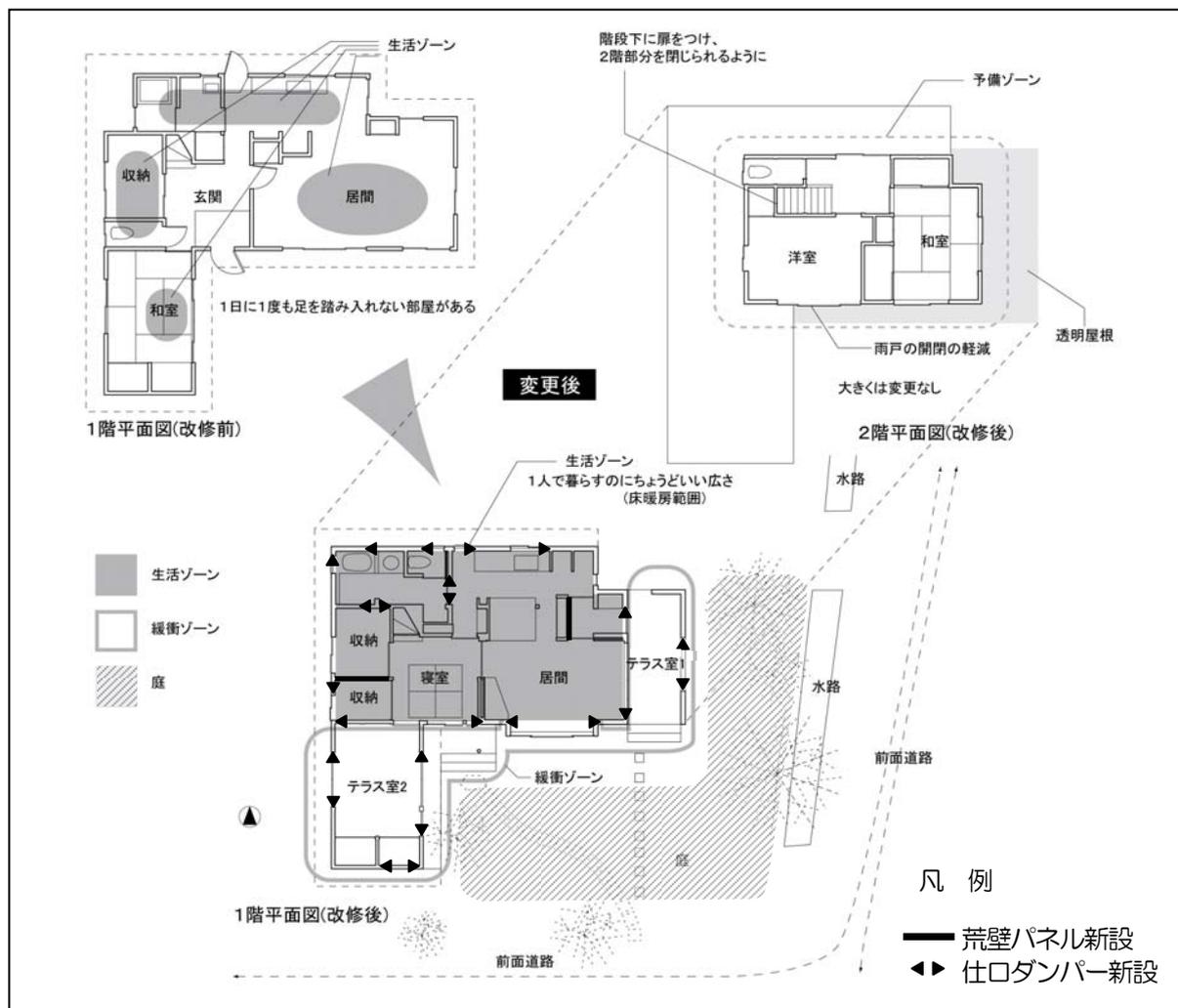
基本的な生活をする部屋と予備的な部屋をわけ、補強する部分を明確にするとともに、余剰部分をテラスに改修して豊かな空間を作り出した。

改修前

施主は60歳代の1人暮らし。
震災を受けた家で一度修繕を行ったが、基礎には大きな亀裂や部分的な破断が残り、床も傾き、建具の建て付けも悪く、地震の不安が付きまとっていた。

改修後

1階を全面的に改修し、主な生活ゾーンを集約させた。そのうえで、余剰部分を減築し、室内でも屋外でもある空間として活用できるようにした。
在来工法を活かすため、限界耐力計算により耐震設計を行い、基礎の補強、接合部への仕口ダンパーの取付、構造壁の追加により偏心を軽減した。



改修工事の内容

●耐震補強

壁の補強：居間、収納に荒壁パネル壁新設
仕口ダンパーの取り付け

基礎の補強：基礎の添え打ち

屋根の軽量化：テラス室上部

その他：梁を金具により補強

建築士からのコメント

広ければいい、部屋数が多ければいい、ということが豊かさに繋がるとは一概には言えない。

ここでは、1人暮らしの住まい方に合わせ、一般的な1LDKサイズの面積、55㎡を目安とし、1階のみでコンパクトな生活を送れるようにプランニングした。「小さくすむ」ことで、縁側を拡大したような豊かな空間を作り出すことができ、空間の利用効率が高まった。

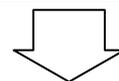
基礎データ		階数	2階	面積	115.94 m ²
建築年	1984年	構造形式	在来工法	判定値	前 1/15 rad 以下 →後 1/16rad (1.0 以上)
改修工事費	耐震改修分は 300 万円程度			工期	1 ヶ月

●テラス室 1 と改修前及び改修後の外観



改修前

改修後



●耐震補強



(左写真)既存の小舞壁室内仕上材の合板を剥がすと小舞が出てくる。(右写真)小舞壁と同一ような粘りのある性能を示すあら壁パネルの施工をしている。



仕口ダンパーを取り付けている様子。



(左写真)地震により基礎が破断している。(右写真)既存の基礎に添え打ちしている。



部分的に梁の補強を行った。

資料提供：小池志保子氏、竹内正明氏（ウズラボ一級建築士事務所）

3. 住まいの環境を大幅に変更しない①

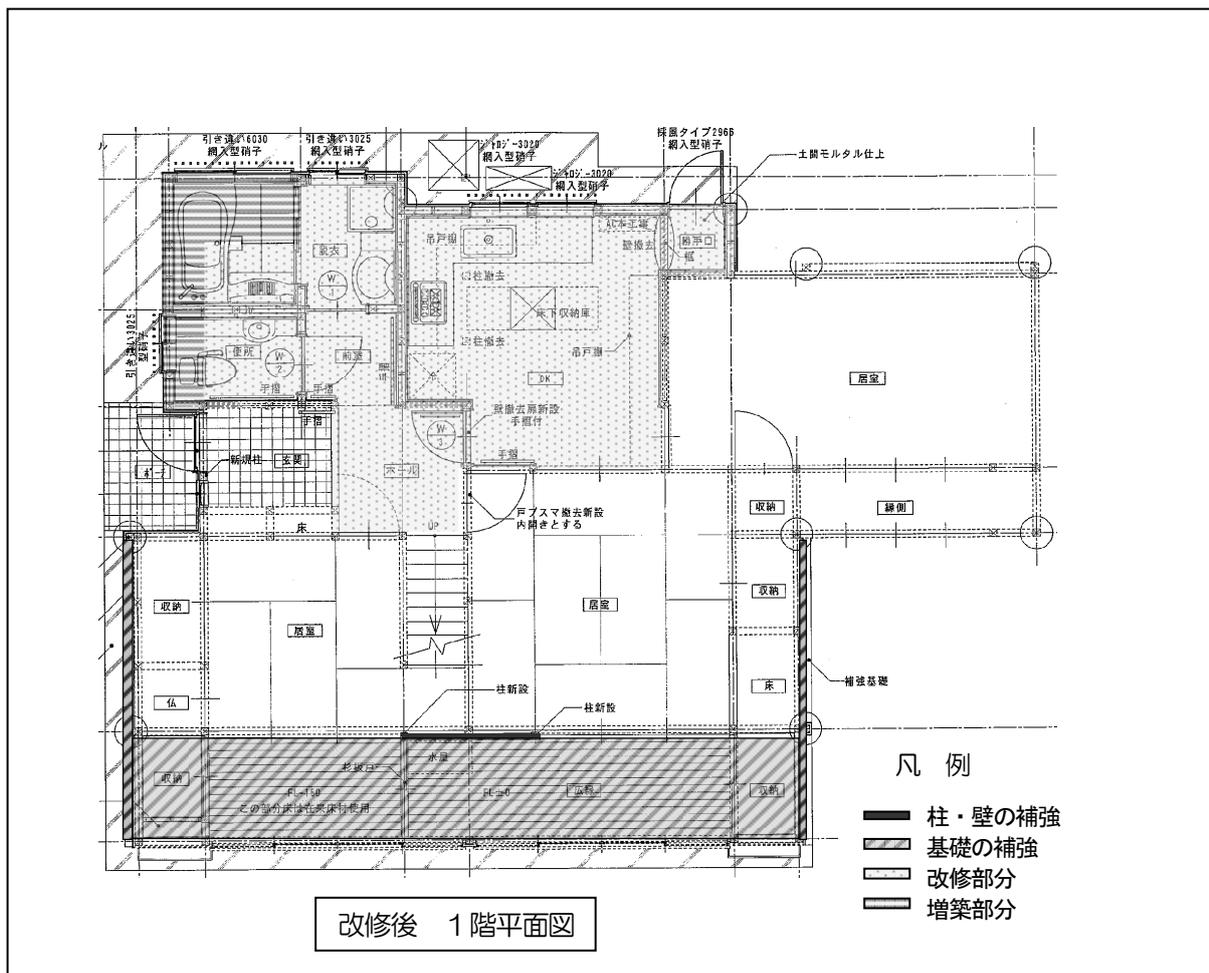
建て替えも考えられたが、環境の変化を嫌って住み慣れた家をリフォーム。雰囲気を残すため、南側の広縁に壁を入れる際には欄間などの建具を触らないように気を使った。

改修前

施主は長年住みなれた家に対する思い入れがあり、耐震に対する意識も高かった。耐震診断をした結果、評点が低く、耐震上問題があった。キッチン、風呂、トイレの設備も老朽化していた。

改修後

一部増築することでDK、風呂、トイレの面積が広くなり、手すりの設置、段差の解消により、快適な空間になった。
これらのリフォームにあわせ、壁の補強、基礎の補強を行った。



改修工事の内容

●耐震補強

壁の補強：1階和室周り

基礎の補強：

小屋裏補強：

●快適性の向上

手すり確保：玄関、DK、洋室、トイレ、洗面

その他：和室の建具

縁側の一部を腰掛けられるように改修

建築士からのコメント

和風住宅の雰囲気を残すため、南側の広縁に壁を入れる際には、欄間などの建具を触らないなど気を使った。そのため、建具の収まりに苦労した。

基礎データ		階数	2階	面積	183.38 m ²
建築年	S34年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.74→後 1.53 [※]
改修工事費	1300万円（うち耐震改修分は423万円）		工期	2ヵ月半	

※は旧診断法による判定値

●耐震補強



基礎の補強

1階南側の和室は基礎が不足していたため(左)、全体に補強した(右)。



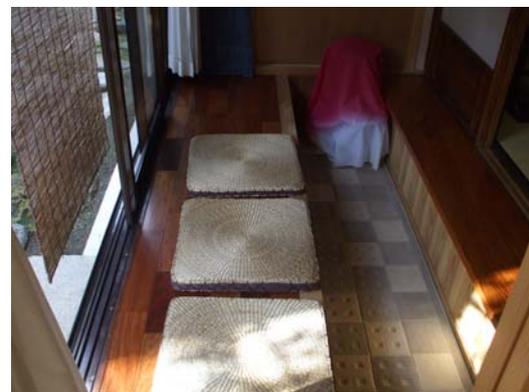
●バリアフリー



段差の解消、手すりの取り付け

キッチン(左)、玄関・廊下(右)、トイレ、風呂などの段差を解消し、手すりを取り付けた。

●住み慣れた家の雰囲気配慮



和風住宅の雰囲気を残す

南側の和室の補強した壁の手前に障子を取り付けた(左)。広縁の一部の床板を外し、腰掛けられるようにした(右)。

資料提供：佐藤邦宣氏 ((株)サトー設計室)

3. 住まいの環境を大幅に変更しない②

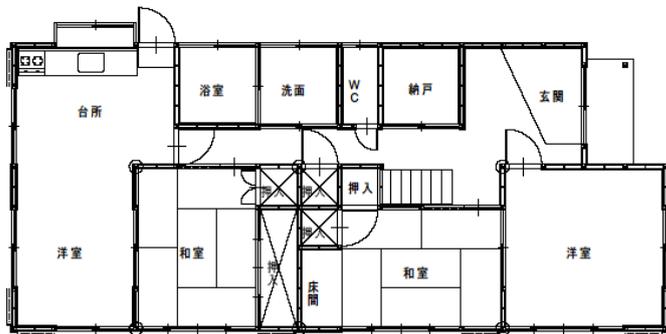
費用をかからなくするため、押入れの壁を集中的に補強。耐震工事費は 82 万円。(旧診断法による改修工事)。

改修前

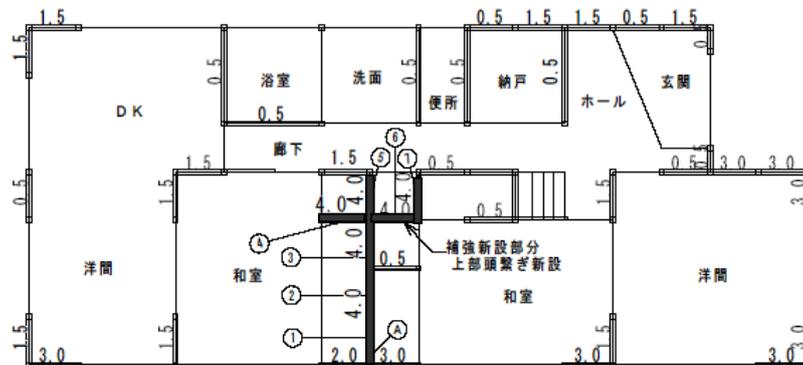
高齢夫婦のみの世帯。
耐震上不安があったが、経済上の制約から大掛かりな耐震改修を行うことが困難だった。

改修後

建物のほぼ中央に位置する押入れの壁数か所に限定して耐震改修工事を行った。



改修前 1階平面図



凡例

— 壁の補強

改修後 1階平面図

改修工事の内容

●耐震補強
壁の補強： 1階の押入れの壁を重点的に補強

建築士からのコメント

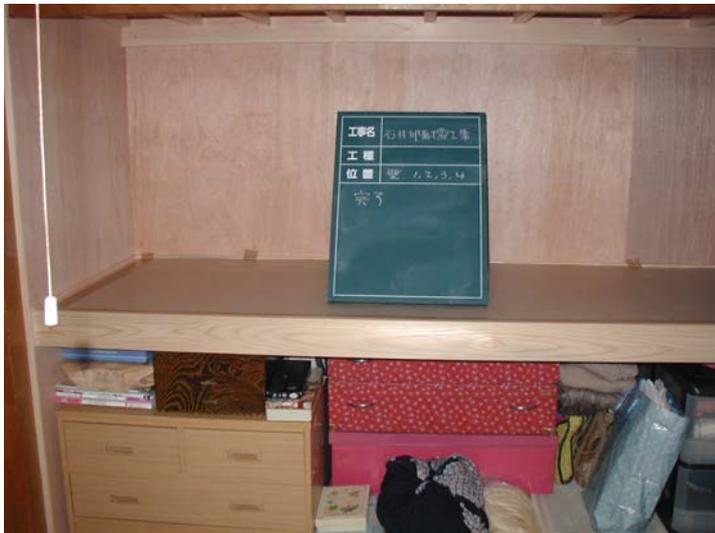
改修工事費をできるだけ低く抑えるように心がけている。この事例では、部屋全体を直すより集中的に工事を行うという考えから、押入れの壁に限定して工事を行った。

当時の診断法による計算をした結果、1階だけの改修で済んだ。

基礎データ		階数	2階	面積	118.41 m ²
建築年	S52年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.6→1.05 後 [※]
改修工事費	82万円（うち耐震改修分は82万円）			工期	1週間

※は旧診断法による判定値

●耐震補強



押入の壁の補強

1階の押入と押入の間の壁を重点的に補強した。



押入の壁の補強

天井を支える梁と柱（上左）、柱と筋かい（上右）、土台と基礎（左）の接合部に金物を取り付けた。

資料提供：志多美裕氏 ((有)志多美裕建築事務所)

4. 住まいの中に入らずに外側から工事を行う①

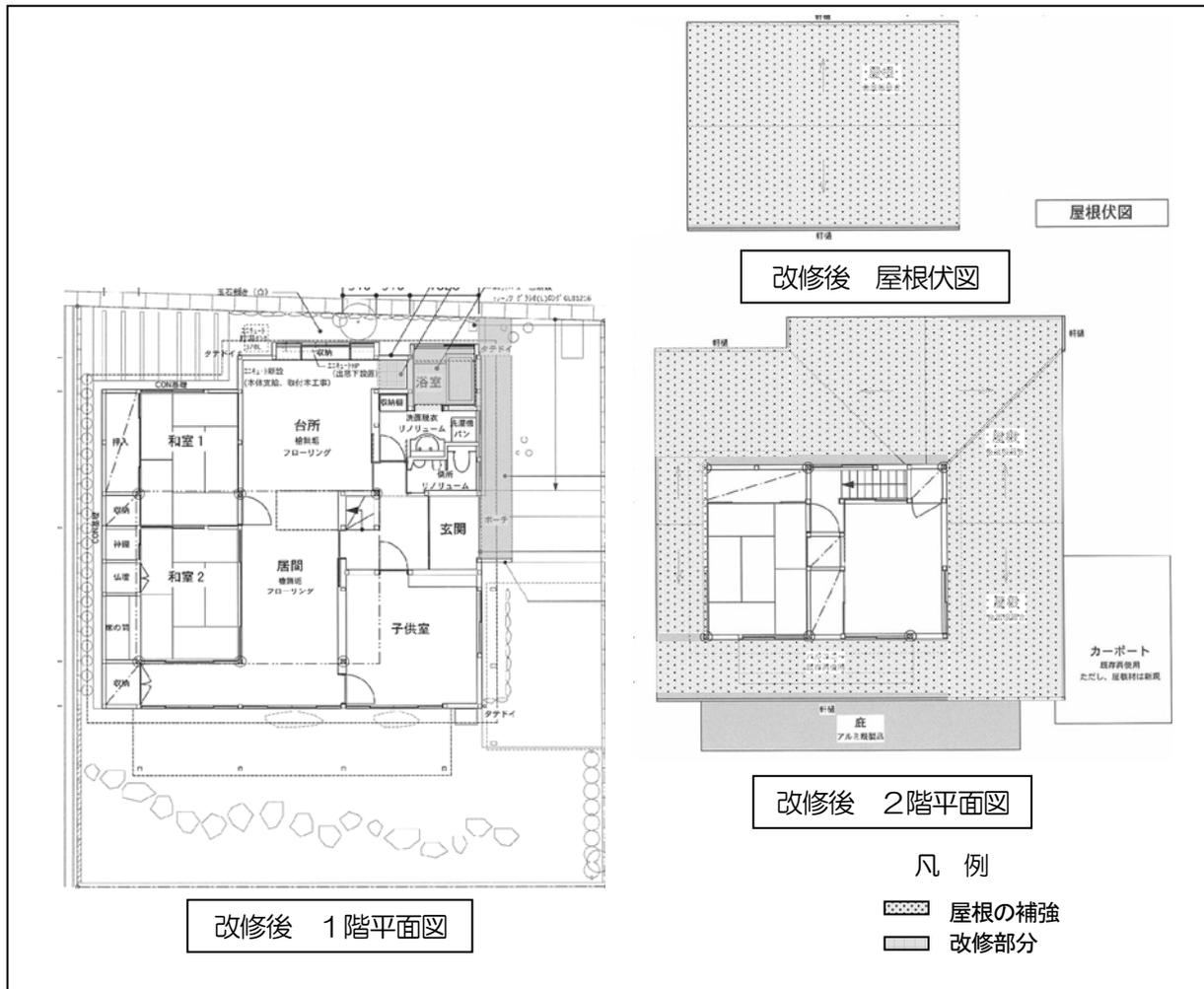
特殊な金物や工法を必要としない改修事例であるが、開口部に手を加えず居住性・意匠性を維持するとともに、建物外部からの工事に限定した施工を行った。

改修前

中古住宅を購入後に内装のリフォーム工事を行い、田の字型和室をリビングダイニングと和室の構成に変更していたが、耐震上はまだ不安があった。

改修後

内装リフォームから7年後に、外装の一新に合わせて耐震改修を行った。開口部に手を加えず、外部からの施工に限定することで、居住性を従来どおり確保した。



改修工事の内容

●耐震補強

壁の補強： 既存壁への構造用合板による補強

屋根の軽量化： 構造用合板による補強

瓦葺き→金属板葺き

小屋裏補強： 金具の取り付け補強

●その他

玄関アプローチの意匠性の検討

建築士からのコメント

外部からの施工に限定し、工事中の生活に影響を出さず、既存壁部分のみに補強を限定し、開口部に手を加えないことで、居住性を従来どおり確保した。特殊な材料、金物を用いず、屋根の軽量化により効果を増大させ、評点を1.49にまで高めることができた。

施主のライフスタイルと経済面で負担をかけないよう、中古住宅購入後の内装改修、7年後の外装・耐震改修という2段階の改修を選択した。

基礎データ		階数	2階	面積	119.77 m ²
建築年	1978年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.69→後 1.49
改修工事費	606万円（うち耐震改修分は334万円）			工期	1ヵ月

●耐震補強



屋根の補強・軽量化
瓦と下地の土を取り除き、構造用合板、金属板で葺くことで耐震化・軽量化を図った。金属板の色は既存のイメージを継承し、燻し銀色を採用した。



外壁の改修にあわせて補強
柱、筋かい、土台の接合部に金物を取り付けた（左）。既存壁に構造用合板を取り付けた（右）。

●外装の改修



外装の改修(北西側)
落ち着いた色で統一した。



玄関アプローチの改修(北東側)
庇を道路側へ延長し、アプローチスロープを設置した。



4. 住まいの中に入らずに外側から工事を行う②

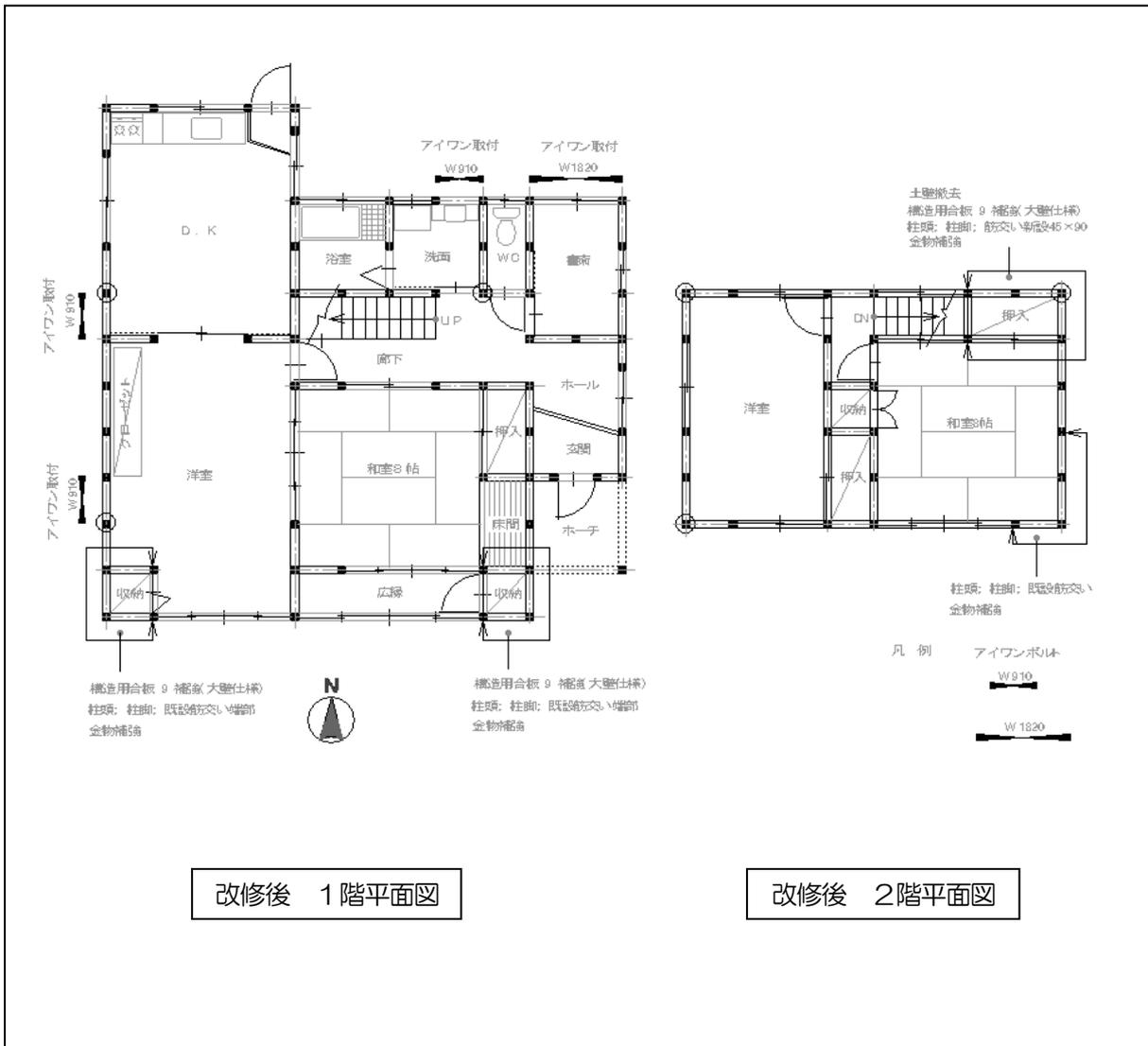
アイワン工法。外壁面の横架材と基礎にワンサイドボルトを装着し、これにターンバックル付きブレースを取付ける。居住空間に関与せず、外装材もそのままに施工するため、仮設、修復・仕上げ工事もほとんど必要ない。

改修前

X方向・Y方向とも壁量が不足しており耐震上、心配な状態であった。

改修後

外壁を剥がすことなく簡単に施工できる補強ブレース「アイワン」を採用するとともに、収納部での壁補強（構造用合板・筋交い）で完結させ、居住者に極力負担をかけない工事とした。



改修工事の内容

- 耐震補強
- 壁の補強
 - 1階外部：アイワンによる補強
 - 1階内部：構造用合板による補強
 - 2階内部：構造用合板と筋交いによる補強

建築士からのコメント

施主から極力、低予算で安心な家に住みたいとの要望があり、アイワン工法と収納部に限定した壁の補強をおこなった。

居住スペースにほとんど関与せずに関工をおこなえ、工期も短かったので、大変よろこんでいただきました。

基礎データ		階数	2階	面積	116.7 m ²
建築年	S51年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.36→後 1.04
改修工事費	98万円（うち耐震改修分は98万円）			工期	1週間

●耐震補強

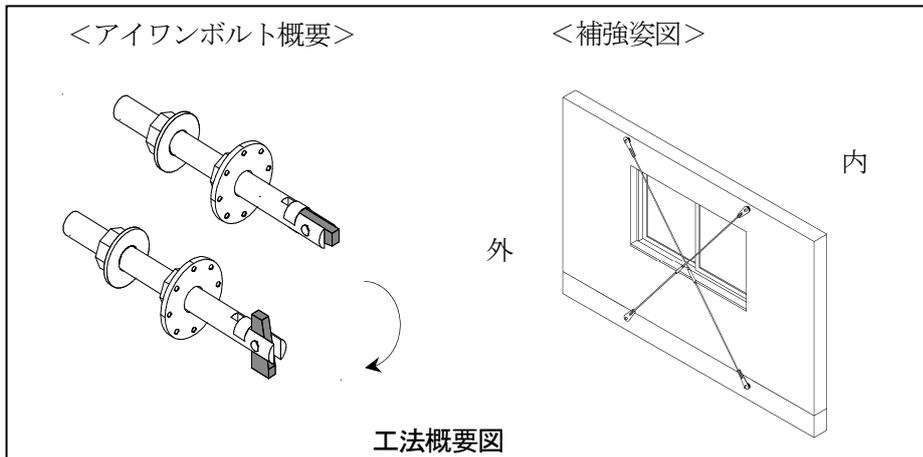
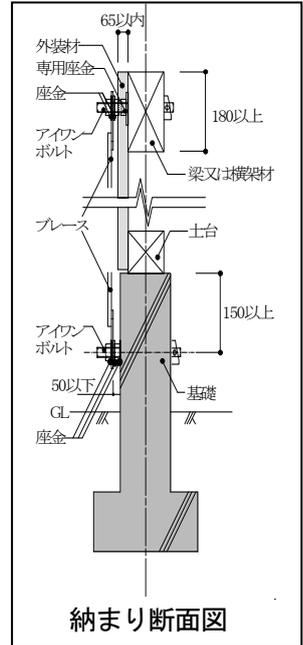


1階の外部補強
アイロンブレスにより、
北面・西面各2ヶ所補強
(計4カ所)



横架材取付け部分
外装材（トタン）をくり抜き、
アイロンボルトを取付け後、
防水養生してブレスをかける

基礎への取付け
基礎にアイロンボルトを取
付け、ブレスをかける



資料提供：日本住宅耐震補強（株）

5. 特定の部分だけを改修する①

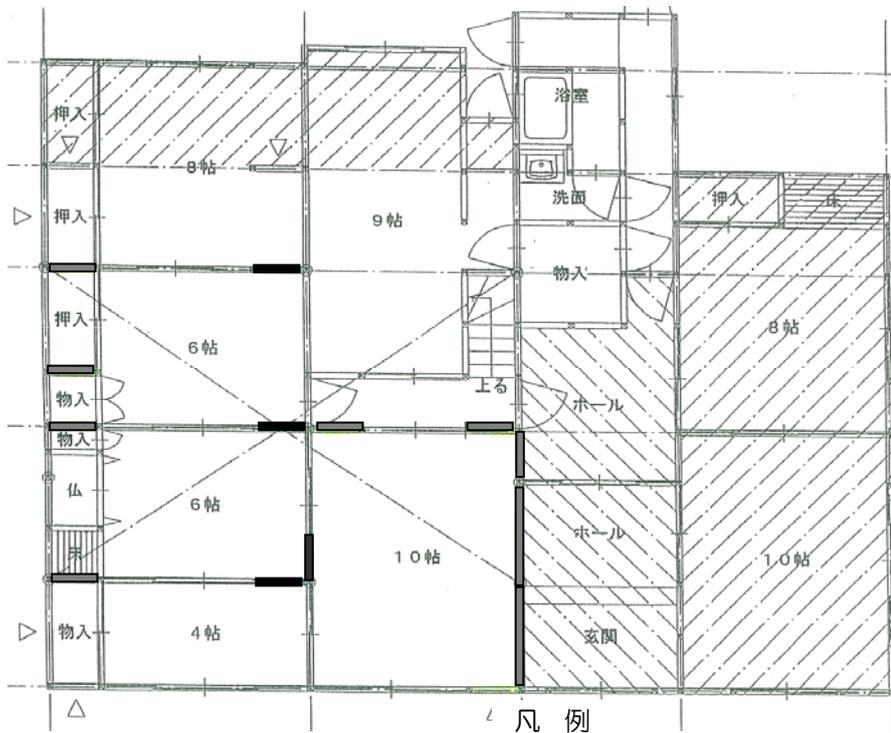
築40年のよく見られる間取りの在来木造住宅を、無理して1.0以上にするのではなく、人命を守るという観点から0.7以上に高めた比較的安価な耐震補強。

改修前

築40年が経過し、平成2年に増築と改築を行った住宅。評点0.38と耐震上問題があった。

改修後

構造用合板と金物による補強をした。補強材は基礎から2階の梁に達するように補強した。



改修後 1階平面図

凡例

- 基礎・筋かい・構造用合板+金物による補強
- ▬ 構造用合板+金物による補強
- ▨ 平成2年増築部分
- ▩ 平成2年改修部分

改修工事の内容

●耐震補強

壁の補強：南側の和室、西側の和室押入

西側の和室の一部

(基礎・筋かい・構造用合板+金物による補強を実施)

建築士からのコメント

無理して評点1.0以上を目指すのではなく、人命を守るという観点から評点を0.3→0.7に高めるため、壁、基礎の補強を中心に行った。

基礎データ		階数	2階	面積	198.75 m ²
建築年	築40年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.38→後 0.75
改修工事費	137万円（うち耐震改修分は137万円）			工期	3週間

●耐震補強



基礎から2階の梁に達する壁補強壁を補強する部分の基礎を補強した(上)。補強箇所の上部は2階の梁に達し、接合部に金具を取り付けた。



筋かいと構造用合板による壁補強壁を補強する部分に筋かいを設けた(上)。その上から、構造用合板を打ち付けて補強した(下)。

5. 特定の部分だけを改修する②

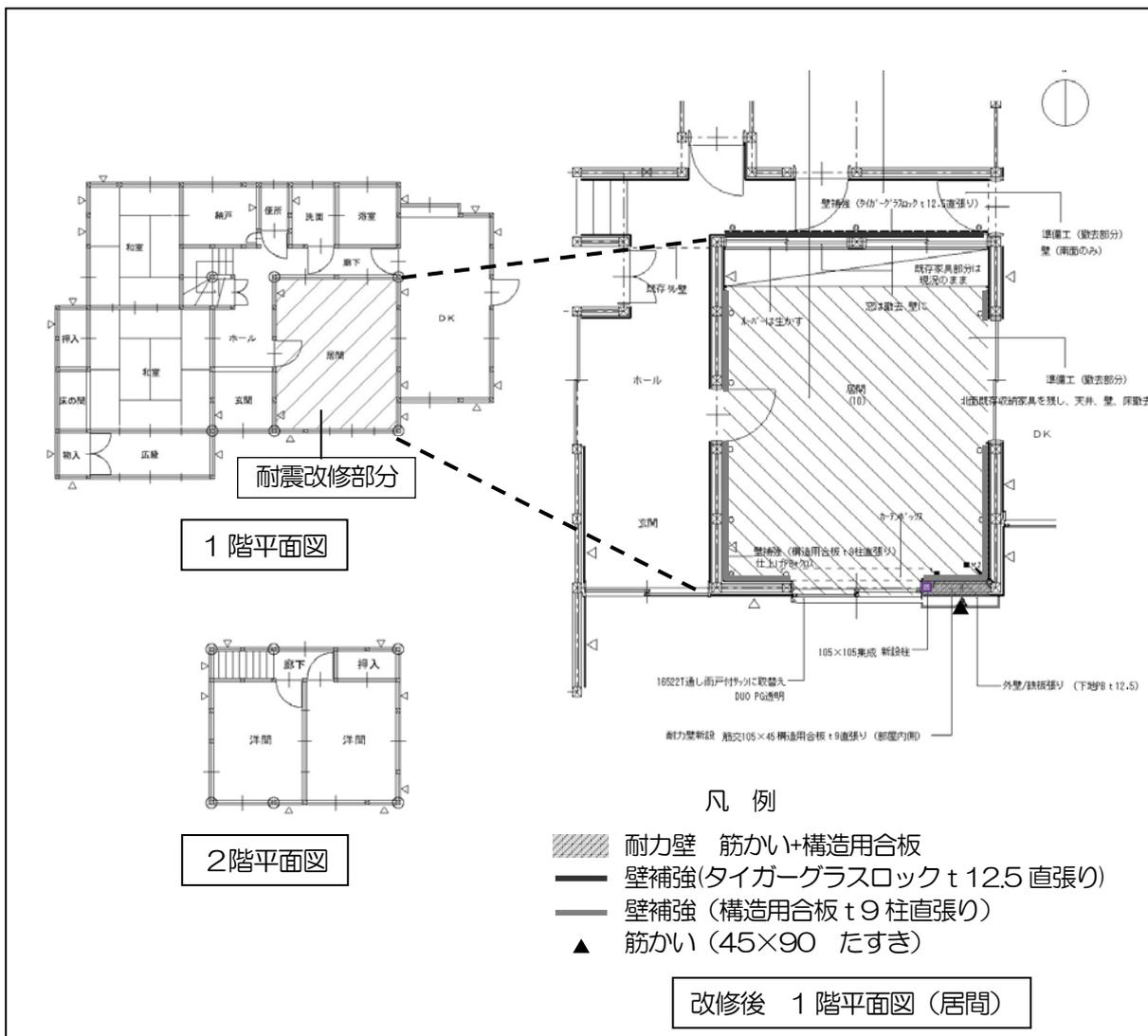
生活の中心である居間を重点に耐震改修。改修を行う部屋を限定することで経済性に配慮した工事を実施。

改修前

建物の中心に2階を乗せた居間があり、その周りに和室・DK・浴室・トイレが配置されている。旧基準では評点0.63、新基準では0.34と耐震上問題があった。

改修後

居間南東隅通し柱横に柱、耐力壁を新設。居間北壁は造り付け家具はそのままでは撤去し廊下側から壁補強を行った。耐震改修部位を限定することで経済性に配慮した改修となった。



改修工事の内容

- 耐震補強
- 耐力壁新設
- 壁補強(構造用合板 t9 柱直張り)
- 壁補強(タイガーガラスロック t12.5 直張り)
- 金物補強
 - ・梁-柱-土台接合部/金物補強を行う
 - ・土台-基礎/適宜補強

建築士からのコメント

2階直下で生活の中心である居間を重点に耐震改修を行った。改修を行う部屋を限定したことにより、スピーディに施工を行うことができた。簡易型で数値的には1.0は満足できなかったが、南面の出隅に壁を新設又施工部分は可能な限り金物補強を行う等、数値以上の補強ができていていると思う。

基礎データ		階数	2階	面積	115.52 m ²
建築年	1980年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.34→後 0.74
改修工事費	146万円（うち耐震改修分は146万円）			工期	2週間

●耐震補強



耐力壁の新設

南東隅の壁に筋かいを設け(左)、その上から構造用合板を打ち付け(右)、耐力壁とした。



仕口の補強

筋かい、柱、梁の接合部に金物を取り付けた補強した。



土台の補強

アンカーボルトを設置し、土台と基礎を補強した。

資料提供：植村産業(株)

5. 特定の部分だけを改修する③

田の字型の雰囲気をおこなわないため、そこには手をいれず介護度4の母親の寝室と水回りだけを耐震改修。

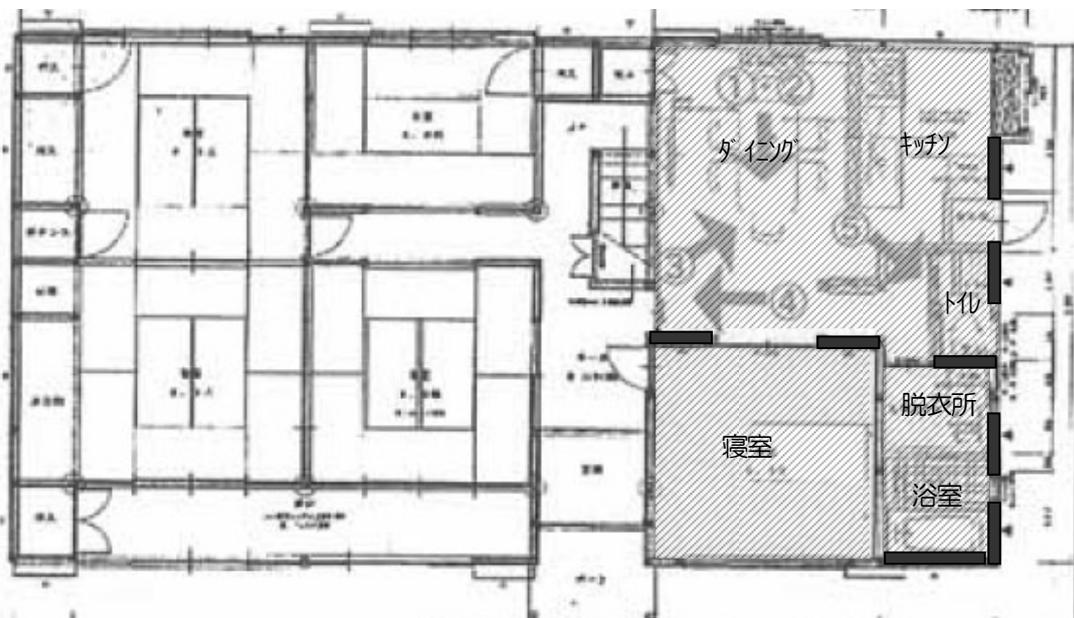
改修前

建物や設備の老朽化、地震災害への不安があった。また、施主の親は介護が必要であったが、これからも続く介護のことを考え、住み慣れた家でリフォームことを考えた。

改修後

田の字型の和室の部分は手をつけず、介護度4の親の寝室や水周りを中心に補強工事を行った。施主の親は、車いすでの移動となるため段差の解消を行った。

IHキッチンやエコキュートによるオール電化とし、火を使わない安心な住まいにした。



■ 耐震補強部分
▨ 改修部分

改修後 1階平面図

改修工事の内容

●耐震補強

壁の補強：寝室、キッチン、トイレ、脱衣所、浴室

●バリアフリー化

寝室、ダイニング、キッチン、トイレ、脱衣所、浴室の段差の解消

●その他

IHクッキングヒーター、エコキュート

建築士からのコメント

台所と寝室の部屋を隔てていた廊下を取り払い、耐震補強上抜けない筋かいにはアクリルプレートを貼ることによって、寝室の扉を閉めていても光がダイニングに差し込む工夫をした。

評点は1.0を下回ったが、構造用合板、筋かい、ホールダウン金物等を使用して合計8箇所の壁補強を行った。

老夫婦の今後の生活を考え、IHクッキングヒーターとエコキュートを導入し、既存宅の太陽光発電と合わせてオール電化住宅とした。

基礎データ		階数	2階	面積	172.74 m ²
建築年	築28年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.48→後 1.25 [※]
改修工事費	845万円（うち耐震改修分は140万円）		工期	2ヶ月	

※は旧診断法による判定値

●耐震補強



寝室の壁の補強
 寝室周りの既存の壁を撤去後（左）、筋違を取り付けた（右）。

●バリアフリー化



快適な居間
 居間など全体をバリアフリー化し（左）、寝室の補強した筋違に半透明の亚克力ボード貼ることで居間にも光を差し込むようにし（右）、明るくて開放的な空間を創出した。



資料提供：松下貴裕氏（(株)レオック）

参考 精密診断法による改修

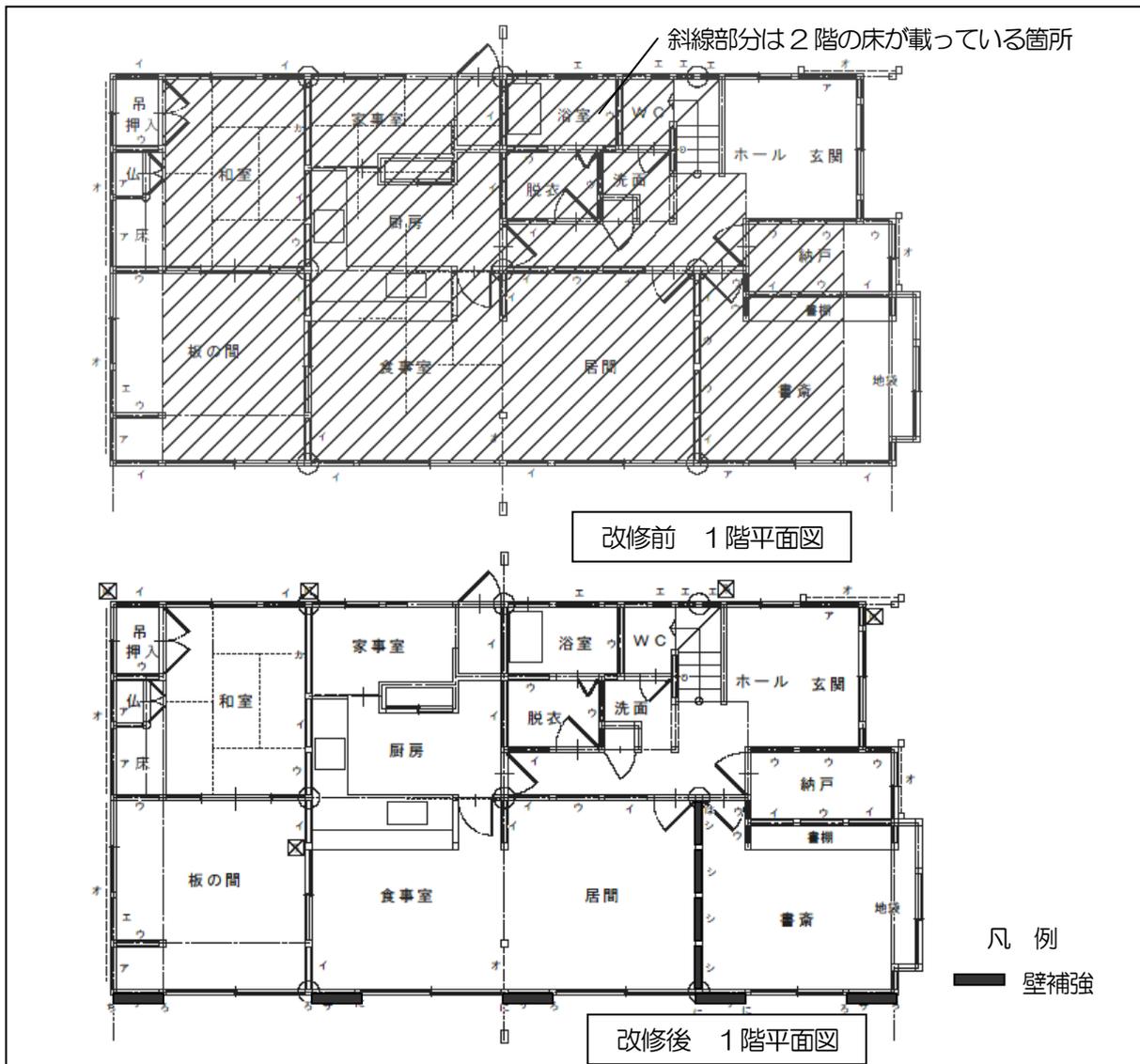
大屋根の住宅で一般診断法では正確な必要耐力が算出できないため、精密診断法を用いて評点を適切に算出し、地震に強い家への改修が実現。

改修前

大屋根、小屋裏2階の住宅の事例。数年前にプレスを入れるなどして一度改修済みであるが、改修業者の知識が不十分なため、バランスが悪くなっていた。

改修後

精密診断法を用いて必要耐力を算出し、バランスを補正しながら壁を補強。N値計算で適切な金物算定し、可能な箇所を金物補強し、安価で効果上がる工夫をした。



改修工事の内容

●耐震補強

壁補強：南面の壁5枚改修
 書斎の間仕切り補強
 2階部分の金物補強

建築士からのコメント

大屋根の家で、精算法でも上手く設計できないため、精密診断法で必要耐力をより正確に算出した。前回のリフォームで基礎アンカーが補強してあったので、アンカーの施工が省け、その点も安価改修につながった。

基礎データ		階数	2階	面積	149.89 m ²
建築年	S53年	構造形式	在来工法	判定値	前 0.40 → 後 1.18
改修工事費	149万円（うち耐震改修分は149万円）			工期	1ヵ月

●耐震補強

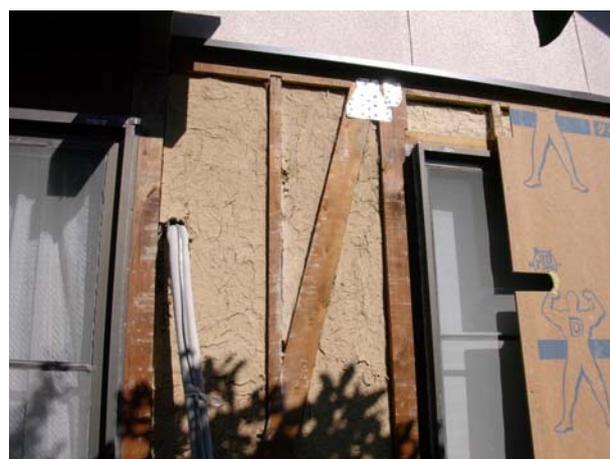
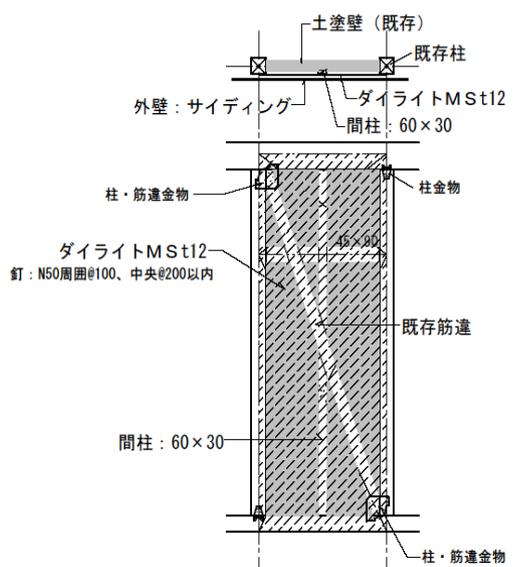


大屋根で軒が突き出た住宅

大屋根、小屋裏2階、軒が1m以上も突き出た構造。一般診断法では総2階でないと必要耐力を正確に判断できないため、精密診断法を用いた。

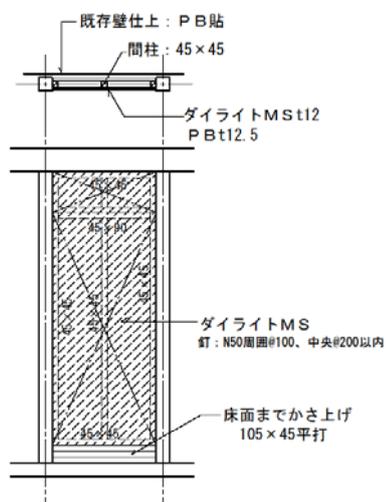
当初 WEE 診断は 0.40、精密診断で再診断してもなお 0.51。バランスが悪く配置低減が 0.5 なので数値が上がらない。

N値計算して補正しても 0.53
壁補強、金物補強してやっと 1.18 となった。



南面の壁補強

既存の筋かいの接合部を金物により補強し、外側から構造用合板(ダイライト MS t12)による補強を行い、耐震性を高めた。



書斎の間仕切り補強

既存間仕切壁の上から(ダイライト MS t12)による補強を行い、耐震性を高めた。

資料提供：成田完二氏（NARUTA建築事務所）

コラム⑥ 診断方法による必要耐力の違い

診断方法により、必要耐力に違いが生じますので、理解しておきましょう。
例として、次のタイプで、検討しました。荷重及び係数等は、「木造住宅の耐震診断と補強方法」から採用し、それぞれの必要耐力を表示しました。

Aタイプ 木造2階建 重い建物 固有周期算定用高=7.4m 形状等割増係数=1.0

階	床面積㎡	一般診断法	一般診断法（精算法）	精密診断法（施行令）
2	50.0	26.5 kN	28.0 kN	28.0 kN
1	100.0	106.0	64.0	66.0
2	100.0	53.0	52.0	51.6
1	100.0	106.0	92.0	92.0

Bタイプ 木造2階建 非常に重い建物 固有周期算定用高=7.4m 形状等割増係数=1.0

階	床面積㎡	一般診断法	一般診断法（精算法）	精密診断法（施行令）
2	50.0	39.0 kN	43.5 kN	43.9 kN
1	100.0	141.0	94.0	93.0
2	100.0	78.0	77.0	79.4
1	100.0	141.0	122.0	121.5

例では、精算法と精密診断法（施行令）は、同程度の必要耐力となりますが、各種条件により、差が生じる場合もあります。

一般診断法では総2階を想定しているため、2階の面積が1階よりも小さい場合、精算法や精密診断法よりも必要耐力がかなり大きくなります。精算法や精密診断法を用いた方が必要耐力は小さくなるので、工事費が少なくて済むと思います。

しかし、一般診断法では、垂れ壁・腰壁・フレーム効果等により、必要耐力の0.25程度を保有耐力としていますが、精密診断法で、垂れ壁・腰壁等を有開口壁として入力しても、同程度の耐力があるとは限りません。あくまでも一般診断法は、補強の要否に関するスクリーニングを主目的とし、精密診断法は、補強の要否の最終判断ならびに補強後の耐震診断を主目的としています。愛知県では、一般診断法及び一般診断（精算法）による改修補強を認めています。特に精算法の場合、目標点ギリギリで設計すると問題があるかもしれません。診断法の意味するところを十分理解した上で、判断し余裕をもって補強設計をすることが望ましいと考えられます。（杉浦時人）