

# 被災住宅の復旧と耐震補強

—Ⅳ木造住宅の被災度区分判定基準および  
復旧技術指針2015年改訂版—  
(一財)日本建築防災協会

+ 減災協手引きでの実運用！

木造は復旧が容易！  
精密診断法で補強設計し  
て住み続けていただく！



2025.7  
名古屋工業大学客員教授

花井 勉

# 地震後の各種判定と改修設計

応急危険度判定

2次被害防止



罹災証明用被害認定

支援金の分配

<被害区分>

一部損傷、半壊、大規模半壊、全壊

建築物被災度区分判定

建物復旧判断

<被災度区分>

軽微、小破、中破、大破

いきなり被災を考慮した耐震改修設計

# 赤紙判定表

## 1 一見して危険



誰が見ても危険以外は、建物・周囲の落下防止をすれば、改修に向かえる！

## 2 隣接建築物・周辺地盤

	Cランク
①隣接建築物・周辺地盤の破壊による危険	3.危険あり
②構造躯体の不同沈下	3.小屋組の破壊、床全体の沈下
③基礎の被害	3.著しい（破壊あり）
④建築物の1階の傾斜	3. 1/20超
⑤壁の被害	3.落下の危険有り
⑥腐食・蟻害の有無	3.著しい断面欠損
危険度の判定	3.危険 Cランクが1以上ある場合

## 3 落下危険物・転倒危険

	Cランク
①瓦	3.全面的にずれ、破損
②窓枠・窓ガラス	3.落下の危険有り
③外装材 湿式の場合	3.顕著なひび割れ、剝離
④外装材 乾式の場合	3.顕著な目地ずれ、板破壊
⑤看板・機器類	3.落下の危険有り
⑥屋外階段	3.明瞭な傾斜
⑦その他（ ）	3.危険
危険度の判定	3.危険 Cランクが1以上ある場合

# 罹災証明判定と被災度区分判定

## 罹災証明用被害認定

- 屋根・外壁等・基礎の損傷割合算出（1次外観，2次内部）
- **壁等0.75、基礎0.1、屋根0.15の重み付け加算**で建物の損傷割合算出→被害ランク

## 被災度区分判定

- 部位の被害による経験**最大層間変形角**よりランク算出
- または、部位の**損傷割合の最大**でランク算出

**でも残存率は経験最大層間変形角！**



表IV. 2. 1-3 経験最大層間変形角推定のための調査表

経験最大層間変形角 (rad.)	~1/300	~1/200	~1/120	~1/60	~1/45	~1/20	1/20 超
躯体	—	—	—	—	—	—	折損
柱	—	—	—	—	はらみ	座屈	複数座屈
筋かい	—	—	—	—	—	—	—
外壁	サイディング張り	—	釘の浮き	開口部割れ	開口部割れ拡大、一部浮き	開口部割れ上下に通る複数	開口部割れ上下に通る複数
	横張り	—	—	開口部割れ	開口部割れ目地のズレ拡大	開口部割れシリング材の切れ	開口部割れシリング材の切れ拡大、止水材の露出
外壁	縦張り	—	開口部割れ目地のズレ	開口部割れ目地のズレ拡大	開口部割れシリング材の切れ	開口部割れシリング材の切れ	開口部割れシリング材の切れ拡大、止水材の露出

表IV. 2. 1-4 損傷率から決まるランク

ランク	I (軽微)	II (小破)	III (中破)	IV (大破)	V (破壊)
1. 軸組	10%未満	10~30%未満	30~60%未満	60~85%未満	85%以上
2. 耐力壁	10%未満	10~30%未満	30~60%未満	60~85%未満	85%以上
3. 床組	10%未満	10~30%未満	30~60%未満	60~85%未満	85%以上
4. 仕上材	15%未満	15~40%未満	40~65%未満	65~85%未満	85%以上
5. 屋根	15%未満	15~40%未満	40~65%未満	65~85%未満	85%以上

# 改修のための被災度調査

罹災証明被害区分でなく、被災度区分＝残存率  $r$  の調査と補修方針！

1. 地盤の傾斜 → 何とか直すしかない
2. 基礎の不同沈下 → 部分ジャッキアップ等
3. 基礎のクラック → エポキシ補修又は基礎Ⅲ評価
4. 上部架構経験  
最大層間変形角 → 次表より算出  
手引きで改修

# 最大層間変形角と被害事象相関表

## 2.3 経験最大層間変形角推定のための調査

経験最大層間変形角		～1/300	～1/200	～1/120	～1/60	～1/45	～1/20	1/20 超		
被災度		軽微			小破	中破	大破	倒壊		
躯体	柱	—	—	—	—	—	—	折損		
	筋かい	—	—	—	—	はらみ	座屈	複数座屈		
外装材	外壁	サイディング張り	横張	—	—	釘の浮き	開口部 隅割れ	開口部隅割れ 拡大、一部浮き	開口部隅割れ 上下に通る	開口部隅割れ 上下に通る 複数
			縦張	—	—	開口部隅 目地のズレ	開口部隅目地 のズレ拡大	開口部隅シリング 材の切れ	開口部隅シリング 材の切れ拡大、 止水材の露出	
	ラス下地 モルタル塗り		開口部隅微 少の割れ	開口部隅 割れ	開口部隅 割れ拡大	開口部隅以 外にも割れ	開口部隅以 外の割れ拡大	平面部分に 割れ	平面部分に 割れ複数	
	土塗り (大壁)		間柱部に ひび	間柱部の ひび増加	全面に ひび拡大	ひび開き	ひび開き 拡大	壁中央部盛 り上がり	壁中央部盛り 上がり拡大	
	開口部等		—	—	サッシが スケッチ部分外れ	サッシが スケッチ部分外れ	サッシ シレット損傷	サッシシレット 破壊、ガラス破損	サッシシレット 破壊、ガラス破損、 複数	
内装材	内壁	クロス貼り等 の大壁	隅角部	—	隅部しわ	隅部破れ 中部しわ	隅破れ通る、 中間部破れ	中間部 破れ拡大	ボート目地 複数が破れ	ボート目地 大部分が破れ
			開口部	開口部隅部 分的な破れ	開口部隅 破れ拡大	開口部隅破れ天井まで通 る、ボートの部分的な割れ	ボート 割れ拡大	ボート割れ天井まで通る		
	ラス下地 しっくい塗		—	—	柱壁に ずれ跡	柱壁隙間	柱壁隙間 3～5mm	柱壁隙間 5mm 以上	柱壁隙間 5 mm 以上複数	
	土塗り (真壁)		隅角部、貫 部分にひび	隅角部、貫部分の ひび増加	隅角部 一部圧壊	隅角部 一部圧壊	周囲隅部の圧壊拡大、 めくれ	壁中央部盛り 上がり拡大		
	開口部等		—	—	—	—	襖の外れ、障子破れ			

## 2.3 経験最大層間変形角推定のための調査

経験最大層間変形角		～1/300	～1/200	～1/120	～1/60	～1/45	～1/20	1/20 超	
被災度		軽微			小破	中破	大破	倒壊	
躯体	柱	—	—	—	—	—	—	折損	
	筋かい	—	—	—	—	はらみ	座屈	複数座屈	
外装材	外壁	サイディング張り	横張	—	—	釘の浮き	開口部隅割れ	開口部隅割れ拡大、一部浮き	開口部隅割れ上下に通る複数
			縦張	—	—	開口部隅目地のズレ	開口部隅目地のズレ拡大	開口部隅シリング材の切れ	開口部隅シリング材の切れ拡大、止水材の露出
	ラス下地モルタル塗り	開口部隅微少の割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ拡大	開口部隅以外にも割れ	開口部隅以外の割れ拡大	平面部分に割れ	平面部分に割れ複数	
	土塗り(大壁)	間柱部にひび	間柱部のひび増加	全面にひび拡大	ひび開き	ひび開き拡大	壁中央部盛り上がり	壁中央部盛り上がり拡大	
	開口部等	—	—	サッシがスクット部分外れ	サッシがスクット外れ	サッシクレセント損傷	サッシクレセント破壊、ガラス破損	サッシクレセント破壊、ガラス破損、複数	
内装材	内壁	クロス貼り等の大壁	隅角部	—	隅部しわ	隅部破れ中部しわ	隅破れ通る、中間部破れ	中間部破れ拡大	ボード目地複数が破れ
			開口部	開口部隅部分的な破れ	開口部隅破れ拡大	開口部隅破れ天井まで通る、ボードの部分的な割れ	ボード割れ拡大	ボード割れ天井まで通る	
		ラス下地しっくい塗	—	—	柱壁にずれ跡	柱壁隙間	柱壁隙間3～5mm	柱壁隙間5mm以上	柱壁隙間5mm以上複数
		土塗り(真壁)	隅角部、貫部分にひび	隅角部、貫部分のひび増加	隅角部一部圧壊	隅角部	周囲隅部の圧壊拡大、めくれ	壁中央部盛り上がり拡大	
	開口部等	—	—	—	—	襖の外れ、障子破れ			

1階X：1/60

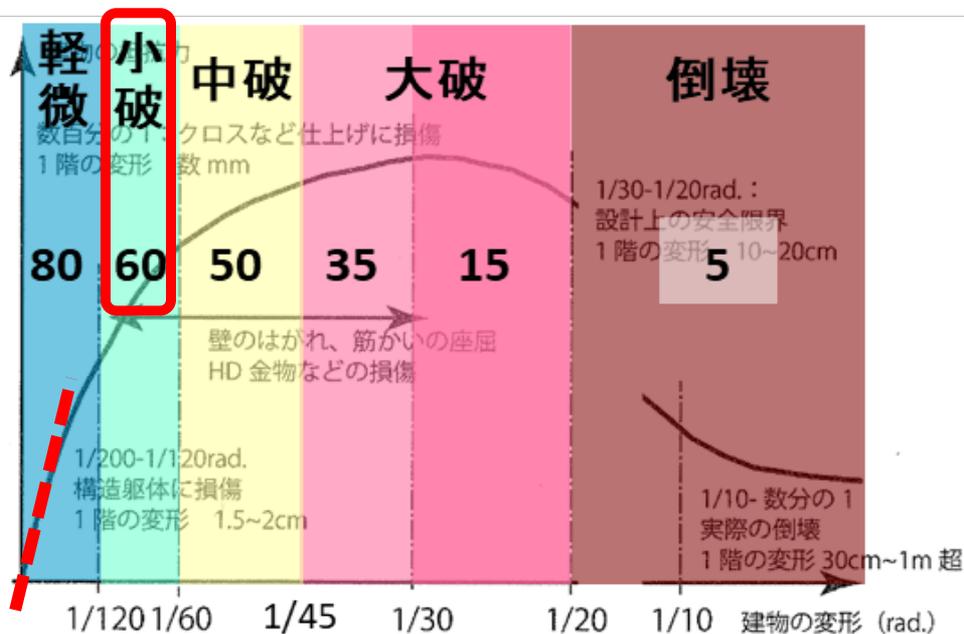
1階Y：1/120

2階X：1/200

2階Y：1/300

# 耐力残存率R、 r

経験最大変形角	R (%)	被害	代表層間変形角
$\gamma_e < 1/120\text{rad.}$	80	軽微	1/120
$1/120\text{rad.} \leq \gamma_e < 1/60\text{rad.}$	60	小破	1/60
$1/60\text{rad.} \leq \gamma_e < 1/45\text{rad.}$	50	中破	1/45
$1/45\text{rad.} \leq \gamma_e < 1/30\text{rad.}$	35	大破	1/30
$1/30\text{rad.} \leq \gamma_e < 1/20\text{rad.}$	15	大破	1/20
$1/20\text{rad.} \leq \gamma_e$	5	倒壊	



層間変形角

	Y	X	Y
2階	1/200		1/300
1階	1/60		1/120



残存率 r 決定

	r	X	Y
2階	1.0		1.0
1階	0.6		0.8

**1/200までは弾性範囲で無損傷評価可！**

街，生活を復活させる住宅復興応援隊

達人設計隊プロジェクト「達人チーム石川」



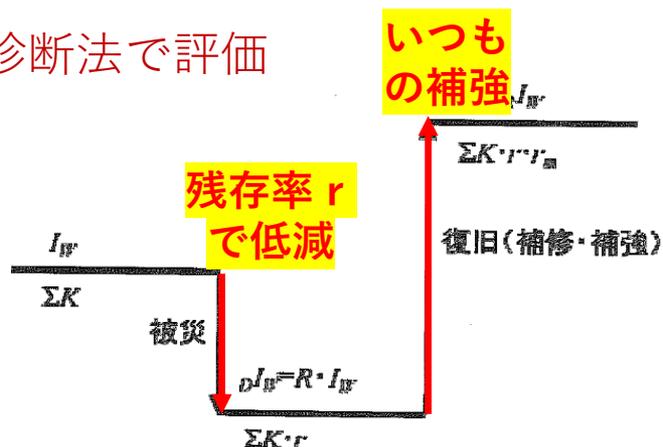
耐震診断・改修方針および改修設計案

OS邸、MS邸、UM邸、NM邸

# 設計の考え方

被災前後の耐震性能の比較

精密診断法で評価



解図IV. 1. 4-3 被災前後の耐震要素の評価の概念

$I_{W0}$	: 目標耐震性能
$I_W$	: 被災前の耐震性能
$dI_W$	: 残存耐震性能
$rI_W$	: 復旧後の耐震性能
$K$	: 耐震要素の性能
$R$	: 耐震性能残存率 (%)
$r$	: 耐震要素の耐震性能残存率 (%)
$r_m$	: 耐震要素の被災復旧修正係数

最初の評点が低いと被災低減は気にならない！

# OS邸全景 被害区分 半壊



# OS邸 被害状況

1階X方向



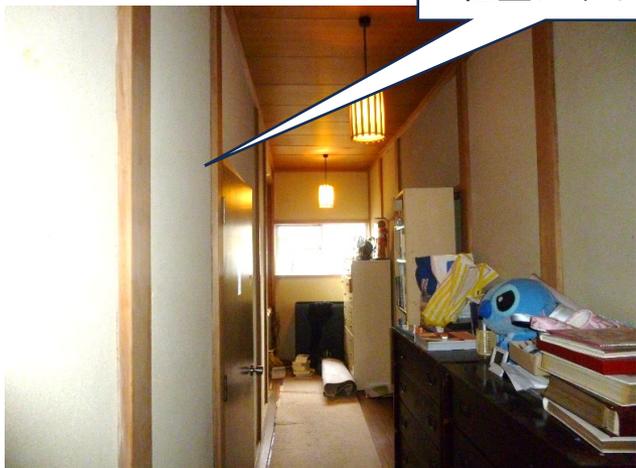
1階Y方向



# 05邸 被害状況

2階X方向

柱壁にずれ跡



2階Y方向

部分的な割れ



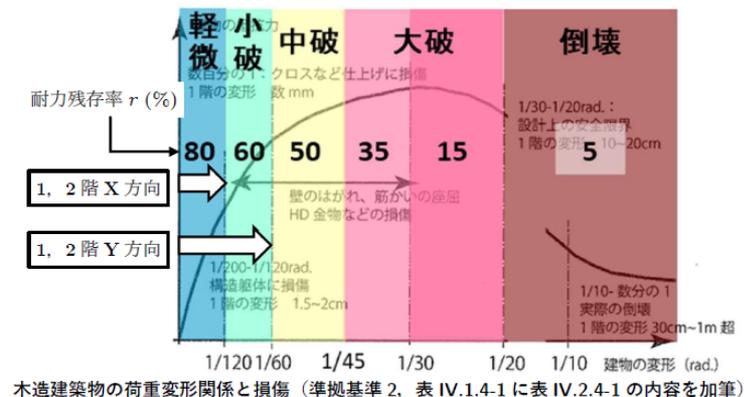
隅部破れ



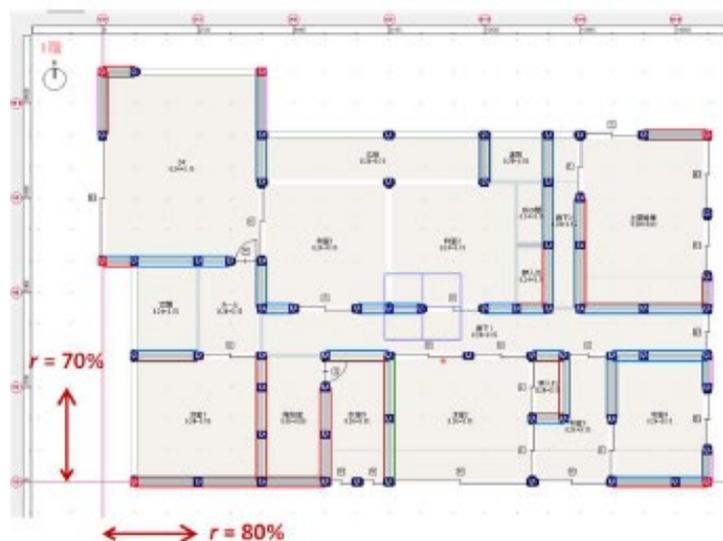
# 損傷程度→耐力残存率 r

内外装からの被災度の推定（準拠基準 2、表 IV.2.1-3 に表 IV.2.2-1 の内容を加筆）

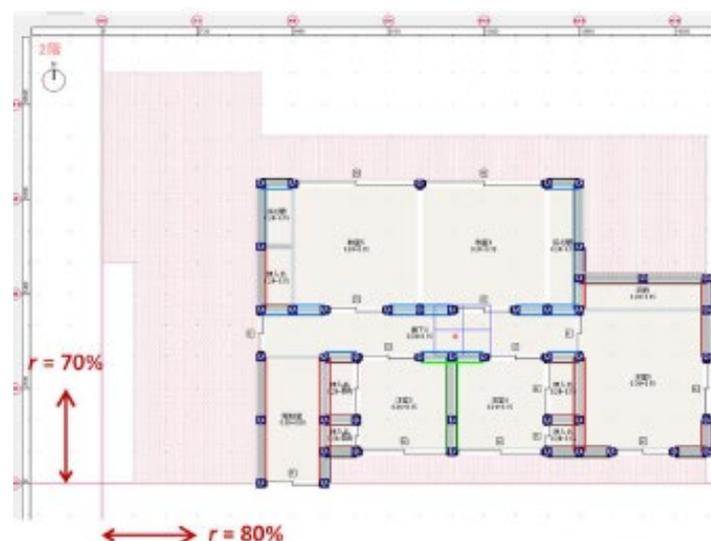
被災度		軽微			小破	中破	大破	倒壊	
経験最大層間変形角 (rad.)		~1/300	~1/200	~1/120	~1/60	~1/45	~1/20	1/20 超	
躯体	柱	—	—	—	—	—	—	折損	
	筋かい	—	—	—	—	はらみ	座屈	複数座屈	
外装材	サイディング張り	横張り	—	—	釘の浮き	開口部隅割れ	開口部隅割れ拡大、一部浮き	開口部隅割れ上下に通る	開口部隅割れ上下に通る複数
		縦張り	1 階 X 方向		開口部隅目地のズレ	開口部隅目地のズレ拡大	開口部隅目地のズレ	開口部隅目地のズレ拡大	開口部隅目地のズレ
	ラス下地モルタル塗り	開口部隅微小の割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ拡大	開口部隅以外にも割れ	開口部隅以外の割れ拡大	平面部分に割れ	平面部分に割れ複数	
	土塗り(大壁)	間柱部にひび	間柱部のひび増加	全面にひび拡大	ひび開き	ひび開き拡大	壁中央部盛り上がり	壁中央部盛り上がり拡大	
	開口部等	1, 2 階 X 方向		サッシガスケット部分外れ	サッシガスケット外れ	サッシガスケット外れ	サッシガスケット外れ	サッシガスケット外れ	
内装材	クロス貼り等の大壁	隅角部	—	隅部しわ	隅部破れ、中部しわ	隅部破れ通る、中間部破れ	中間部破れ拡大	ボード目地複数が破れ	ボード目地大部分が破れ
		開口部	開口部隅の部分的な破れ	開口部隅破れ拡大	開口部隅破れ天井まで通る、ボード部分的な割れ	開口部隅破れ天井まで通る、ボード部分的な割れ	ボード割れ拡大	ボード割れ天井まで通る	ボード割れ天井まで通る
	ラス下地しっくい塗り	—	—	柱壁にずれ跡	柱壁隙間	柱壁隙間 3~5mm	柱壁隙間 5mm 以上	柱壁隙間 5mm 以上複数	
	土塗り(真壁)	隅角部分に	部分のひび増加	部分のひび増加	隅角部一部圧壊	隅角部一部圧壊	周囲隅部の圧壊拡大、めくれ	壁中央部盛り上がり拡大	
開口部等	—	—	—	—	—	襖の外れ、障子破れ	—		



# 被災を考慮した診断評点



$r$  : 耐力残存率



$r$  : 耐力残存率

現況診断評点 (損傷による耐力残存率を考慮)

階	方向	評点		被災度	耐力残存率 $r$ (%)
		無積雪時	積雪時		
2	X	0.59	0.36	軽微	全通りに対し 80
	Y	0.48	0.28	軽微～小破	全通りに対し 70
1	X	0.42	0.31	軽微	全通りに対し 80
	Y	0.47	0.33	軽微～小破	全通りに対し 70

# ○ユーザー定義壁

## 3 必要情報を入力→OK

基準耐力・基準剛性：元の値×耐力残存率

面材仕様の編集

色	
番号	174
記号	UWN14
名称	ラスシート+モルタル塗り_中破
基準耐力	1.25 kN/m
基準剛性	405.00 kN/rad/m
壁倍率	0.00 倍
設置(表示)位置	柱面(面材など) ▾
使用場面	常に使用 ▾
単価	0.00 円/kN/m

既存診断時のみ耐力を評価する

OK キャンセル

## 4 作成した壁を入力

メインフォームへ戻る 上書き保存 表示(L)

入力メニュー

- 1階 2階
- 外周(ライン) 演 (1) 演 (1)
- 用途(部屋) 演 (13) 演 (9)
- 間仕切り 演 (15) 演 (14)
- 面材要素 演 (66) 演 (63)

表示メニュー

既存診断 新築設計 階数 2階建 表示階 1階 既存

グリッド分割 1/2 状態 入力

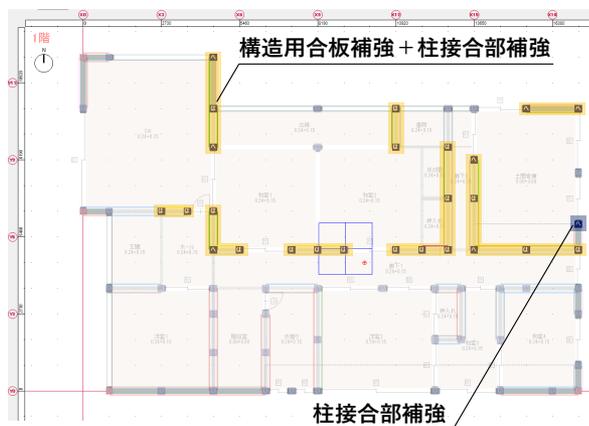
面材要素

- 合物積り(18以上)\_中破 [0.45]
- 合物積り(18以上)\_大破 [0.81]
- 合物積り(18以上)\_小破 [0.84]
- ラスシート+モルタル塗り\_中破 [1.25]
- ラスシート+モルタル塗り\_大破 [0.87]
- ラスシート+モルタル塗り\_小破 [1.50]
- RCブロック壁 [10.00]
- A-111標準大壁 [5.20]
- A-111が対象壁勝ち [5.20]
- A-111が対象壁負け [4.16]
- A-111が単体壁 [4.16]
- A-112大壁(間柱なし) [4.16]
- A-113大壁(裏構なし) [3.64]
- A-131大壁上下あき(裏構あり) [4.16]
- A-134大壁かき上げ [5.20]
- A-161大壁押入(裏構あり) [3.12]
- A-173大壁370開口 [3.12]
- A-213大壁(裏構なし) [5.20]
- A-213が対象壁勝ち [5.20]
- A-213が対象壁負け [4.16]
- A-213が単体壁 [4.16]
- A-222大壁1間構(便心(裏構あり)) [4.68]
- A-222が対象壁勝ち [4.68]
- A-222が対象壁負け [3.64]
- A-222が単体壁 [3.64]
- A-233大壁1間構(便心(裏構なし)) [2.08]
- A-233大壁上下あき(裏構なし) [5.20]
- A-233大壁上下あき(裏構なし) [3.64]
- A-233が対象壁勝ち [3.64]
- A-233が対象壁負け [2.60]

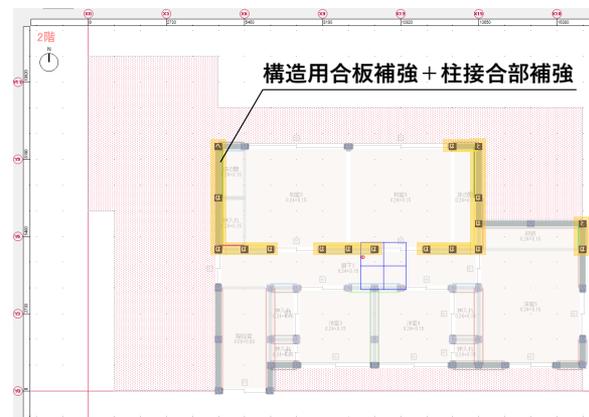
入力方法

始点・終点を順にクリックして入力します。始点→終点方向に対し、面材は左側に作成されます。

# 耐震改修設計（積雪時でも評点0.7以上）



補強工法：A-213, A-222, A-422, A-432, A-442



補強工法：A-213, A-222, A-422, A-432

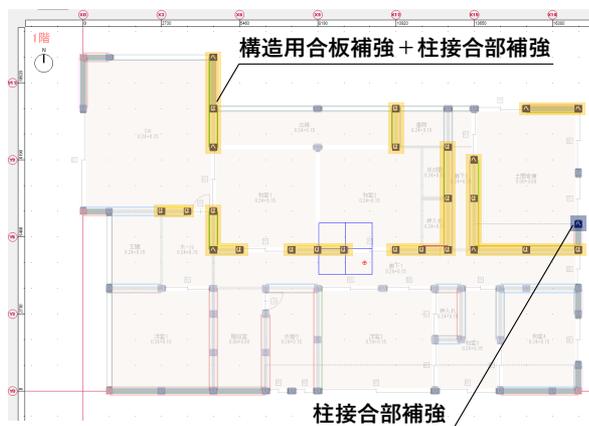
## 改修案主旨

- 七尾市が助成対象としている段階的改修（0.7改修）を採用する
- 離れは別棟として切り離して復旧させることとする
- 床の傾斜および屋根瓦の被害がほとんどないので、基礎クラックはエポキシ修復を行い、壁は損傷を考慮して室内側から構造用合板による補強を行う
- 補強を行う部屋を集中することで、居住空間の確保、工期短縮および費用圧縮を狙う

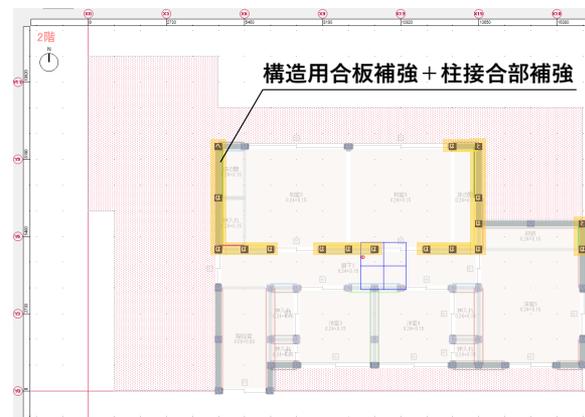
概算工事費312万円 工事期間3週間

七尾市2024.7より  
200万円補助！

# 多雪区域の0.7設計



補強工法：A-213, A-222, A-422, A-432, A-442



補強工法：A-213, A-222, A-422, A-432

## 改修後評点

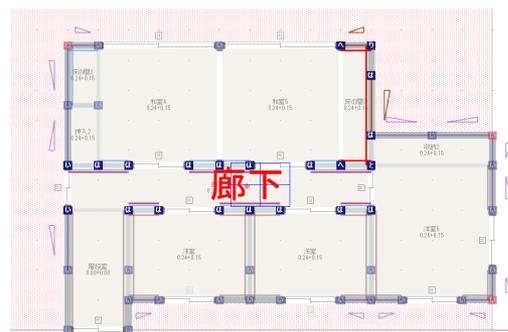
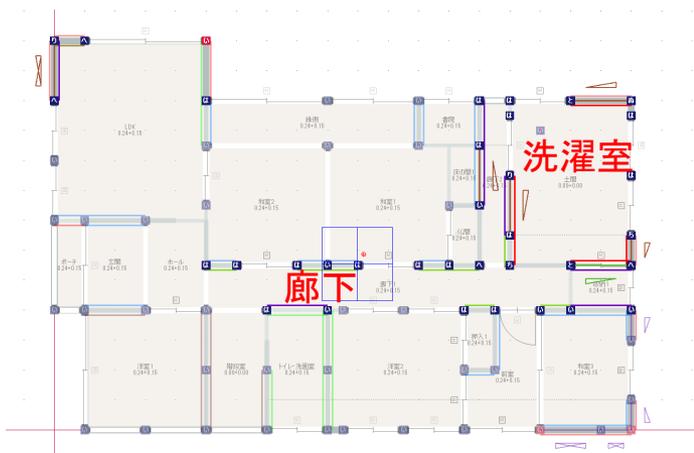
階	方向	評点	
		無積雪時	積雪時
2	X	1.23	0.73
	Y	1.28	0.76
1	X	1.01	0.73
	Y	1.05	0.73

**無積雪時は1.0以上  
1年のほとんどは1.0を  
満足している状態！**



**積雪時N値計算が対応して  
いるソフトが望まれる**

# 実施設計 ご家族と相談



2Fの仕様	
	外周(ライン)
	用途(部屋)
	間仕切り
	窓・ドア
面材要素	
	A-233大壁上下あき(裏構なし)
	A-244大壁1間上下あき(薄構あり)
	ラスボード7以上(軽微)
	ラスシートモルタル塗り(軽微)
	石こうボード9以上(軽微)
	ハイベストウッド 4.0倍
	A-233を対象壁負け
	合板9以上(軽微)
	筋かい
	柱

無積雪時

積雪時

階	方向	上部構造評点	上部構造評点
		edQu / Qr	edQu / Qr
2	X	1.83	1.19
	Y	1.24	0.84
1	X	1.09	0.75
	Y	1.06	0.76

## <基本設計からの変更点>

- リフォーム補助が出るので洗濯室を十風呂場に改修して集中補強
- 廊下に被害があったので廊下壁を集中補強→部屋に入らない!
- 極力既存壁を壊さず、その上にかぶせて補強→産廃ゴミを出さない

# 改修工事

## A-435 + 大壁仕上げ、金物施工



1階・合板  
x7.0-9.0/y4.0・後  
A-244



工事後  
1階  
x7.0-9.0/y4.0・後



2階・合板  
x10.0-11.0/y4.0・後  
A-435



2階・合板  
x11.0-12.0/y4.0  
A-435



工事前  
2階  
x10.0-11.0/y4.0・後



工事後  
2階  
x10.0-11.0/y4.0・後



2階・柱  
x14.0/y9.5  
上部



2階・柱  
x14.0/y9.5  
下部

# 改修工事

項目	費用	補助
耐震工事	321.5万円	280万円
応急復旧	92万円	70.6万円
補修	384.6万円	半壊50万円
		住宅再建200万円
		家財給付50万円
改修	908万円	93.5万円
合計	1705万円	724.1万円



**工事期間約1か月**

価格は2025.7時点の値

# MS邸全景



# MS邸 被害状況

1階X方向



平面部分に割れ



隅割れ拡大



1階Y方向



平面部分に割れ



北側ブロック壁  
部被害なし

# MS邸 被害状況

2階X方向



開口部隅以外の  
割れ拡大

2階Y方向



開口部隅以外の割れ拡大

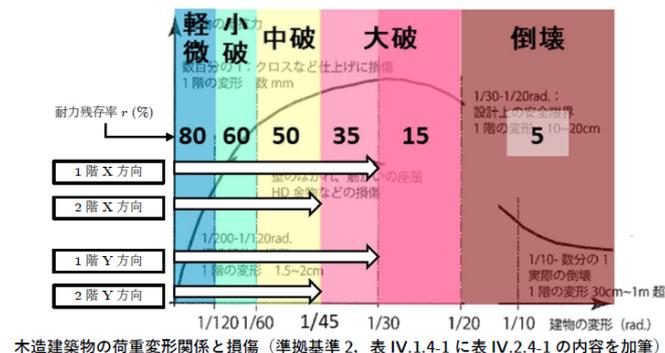


化粧ボードの剥  
がれ

# 損傷程度→耐力残存率 $r$

内外装からの被災度の推定（準拠基準 2，表 IV.2.1-3 に表 IV.2.2-1 の内容を加筆）

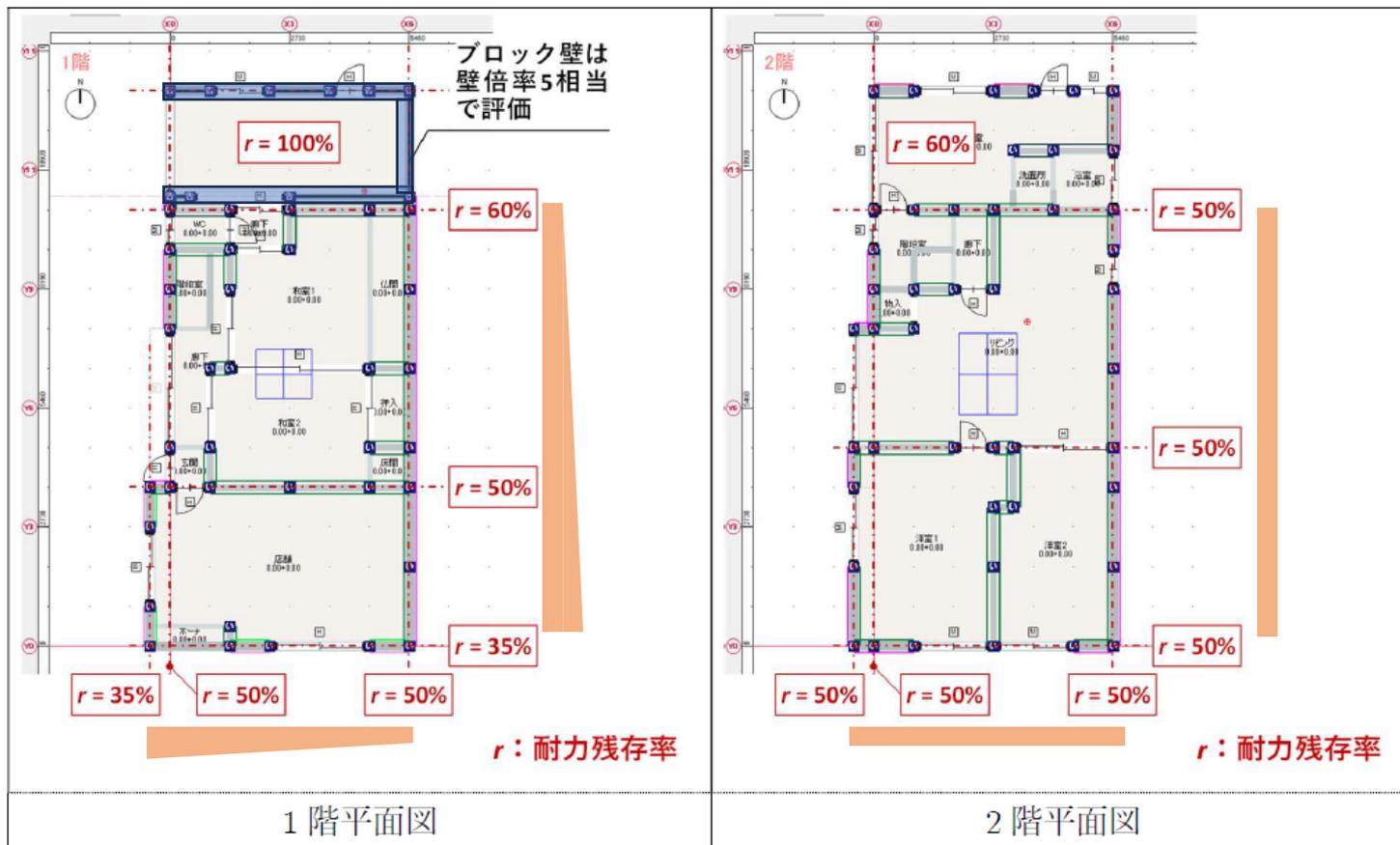
被災度		軽微			小破	中破	大破	倒壊	
経験最大層間変形角 (rad.)		~1/300	~1/200	~1/120	~1/60	~1/45	~1/20	1/20 超	
躯体	柱	—	—	—	—	—	—	折損	
	筋かい	—	—	—	—	はらみ	座屈	複数座屈	
外装材	サイディング張り	横張り	—	—	釘の浮き	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ
		縦張り	—	—	開口部のズレ	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ
		ラス下地モルタル塗り	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ
	土塗り(大壁)	間柱部にひび	間柱部にひび	間柱部にひび	間柱部にひび	間柱部にひび	間柱部にひび	間柱部にひび	
	開口部等	—	—	—	—	—	—	—	
内壁	クロス貼り等の大壁	隅角部	—	隅部しわ	隅部破れ、中部しわ	隅部破れ、中部破れ	隅部破れ、中部破れ	隅部破れ、中部破れ	
		開口部	開口部隅の部分的な破れ	開口部隅破れ	開口部隅破れ	開口部隅破れ	開口部隅破れ	開口部隅破れ	
	ラス下地しっくい塗り	—	—	—	—	—	—	—	
	土塗り(真壁)	隅角部、貫部分にひび	隅角部、貫部分のひび増加	隅角部、貫部分のひび増加	隅角部、貫部分のひび増加	隅角部、貫部分のひび増加	隅角部、貫部分のひび増加	隅角部、貫部分のひび増加	
開口部等	—	—	—	—	—	—	—		



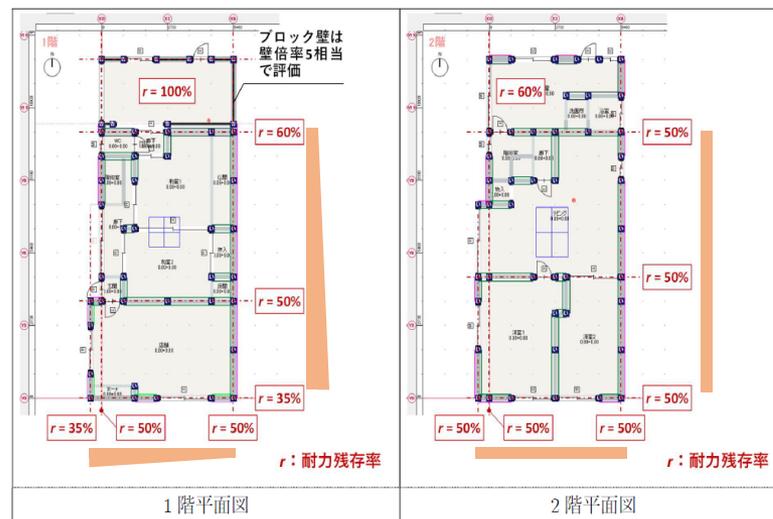
木造建築物の荷重変形関係と損傷（準拠基準 2，表 IV.1.4-1 に表 IV.2.4-1 の内容を加筆）

上下の欄も  
参考に！

# 損傷程度→耐力残存率 $r$ (通り毎)



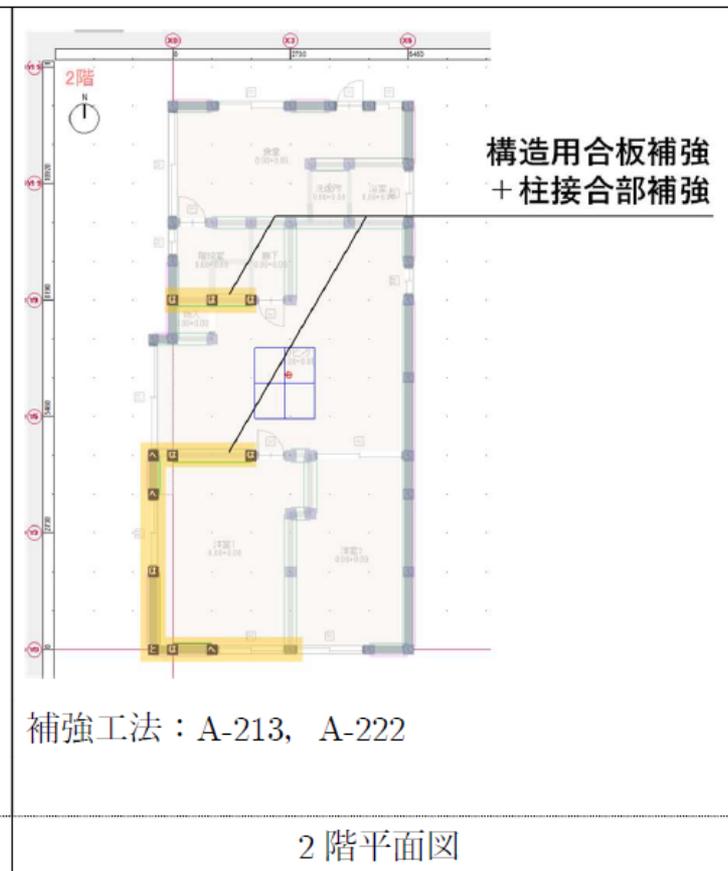
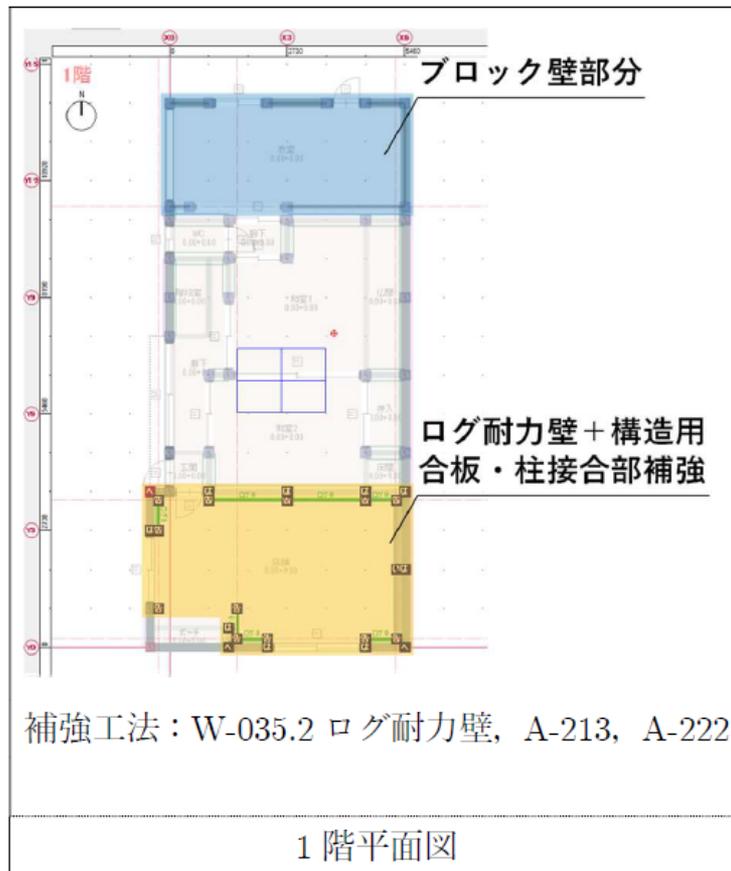
# 被災を考慮した 診断評点



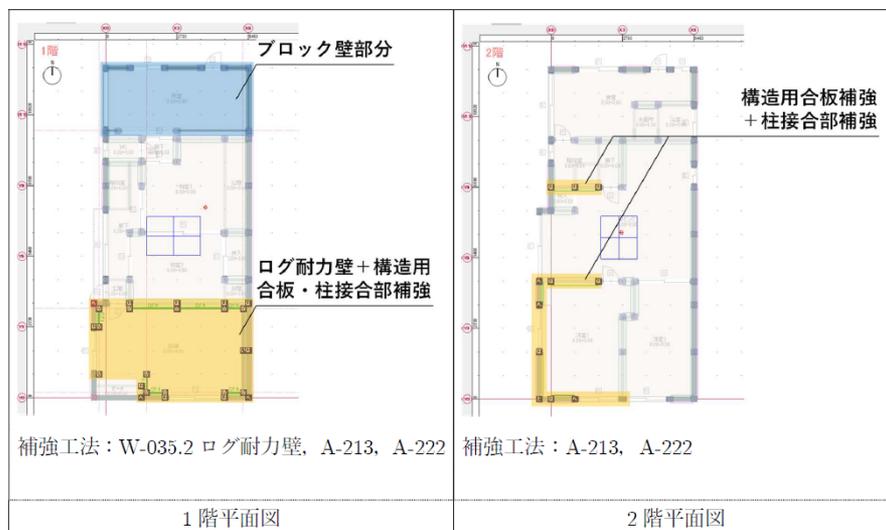
## 現況診断評点（損傷による耐力残存率を考慮）

階	方向	評点		被災度	耐力残存率 $r$ (%)
		無積雪時	積雪時		
2	X	0.44	0.29	小破～中破	Y0～Y11 通りは 50, 他は 60
	Y	0.78	0.52	小破～中破	全通りに対して 50 (X6 通りのブロック壁直上部分は 60)
1	X	0.52	0.40	小破～大破	Y0 通り 35, Y11 通り 60, 他は 50 (ブロック部は 100)
	Y	0.38	0.29	中破～大破	X-0.5 通り 35, 他は 50 (ブロック部は 100)

# 耐震改修設計（積雪時でも評点0.7以上）



# 耐震改修設計（積雪時でも評点0.7以上）



## 改修後評点

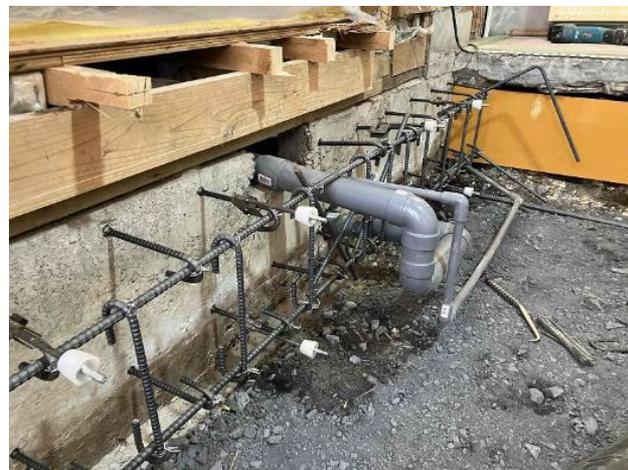
階	方向	評点	
		無積雪時	積雪時
2	X	1.13	0.72
	Y	1.32	0.85
1	X	1.71	1.48
	Y	0.96	0.75

## 改修案主旨

- 七尾市が助成対象としている段階的改修（0.7改修）を採用する
- 剥落したモルタル外壁や脱離した内壁合板張りは補修し、その部分は健全として評価する
- 1階ブロック壁部分が非常に強く壁の配置バランスに偏りがあるため、店舗部分に対して、新規基礎併設を伴う耐震ログシェルターを導入する。新規基礎の根入れを深くすることで、今後の液状化対策にもなる
- 2階に対しては、通常の構造用合板補強で必要な性能が確保されるようにする

# ログシェルター施工例

基礎施工：内側に新設通り



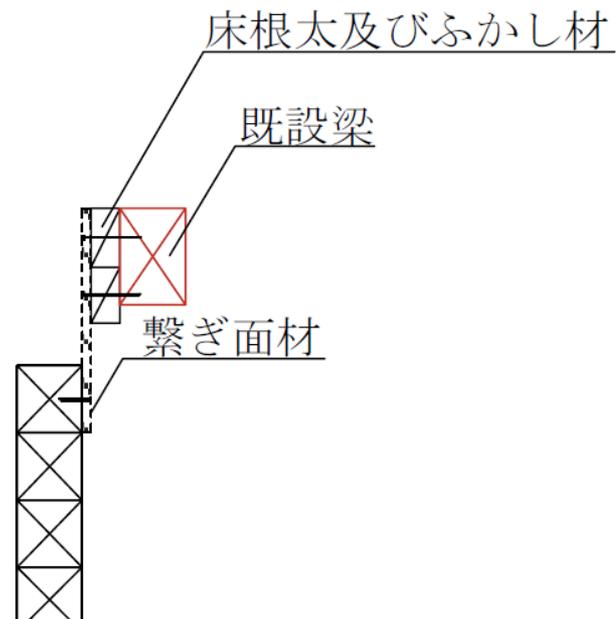
# ログシェルター施工例

## 基礎施工



# ログシェルター施工例

施工後



**新基礎の上に通常A工法でも可能  
ただし、  
上部既存梁とのつなぎは必要！**

# 穴水町100年住宅 UM邸全景

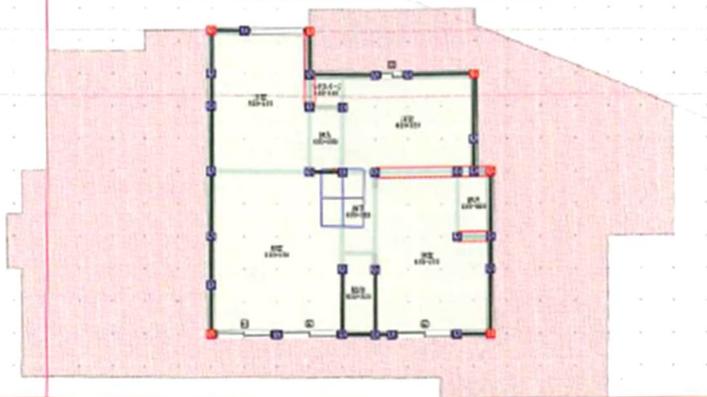
震度6強で中規模半壊



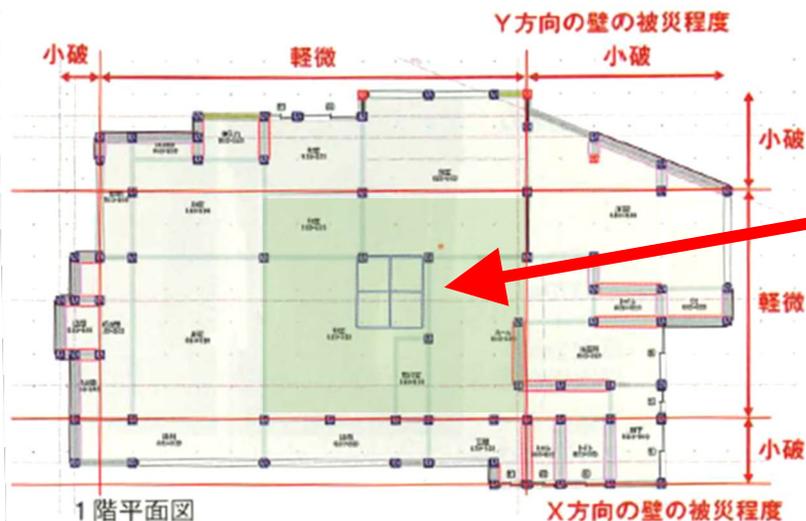
# 被災住宅の診断

## ●被災度を記載した母屋の平面図

2階の被害は全域にわたって小さく、  
全ての通りの被災程度を「軽微」と見る



2階平面図



1階平面図

## ●母屋の評点

	方向	無積雪時	積雪時	被災度	耐力残存率
2階	X	0.50 (0.55)	0.51 (0.62)	軽微	80%
	Y	0.77 (0.74)	0.96 (1.15)	軽微	80%
1階	X	0.22 (0.24)	0.16 (0.21)	小破と軽微	60%と80%
	Y	0.21 (0.26)	0.14 (0.22)	小破と軽微	60%と80%

カッコ内は無被災とした場合の評点

地震前の約7割の耐力だけど、元の評点が低いので、損失評点0.1未滿

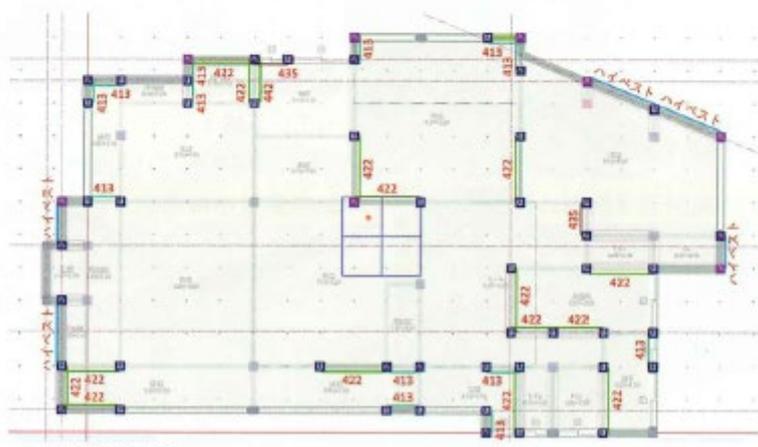
周囲の増築部が被害。中心の祖父が建てた部分は大丈夫！

# 被災住宅の補強

●低コスト工法の耐力壁を記載した母屋の平面図



2階平面図



- 多雪なので無理せず0.7まで設計
- 室内側の改修はA-413, 422, 435, 442
- 床の間や仏間は室外側から『構造用ハイベストウッド』
- 土台なき箇所に対しては下から90角の製材を添わせる
- 補強範囲はできるだけ集中させ、工事費を圧縮する

●低コスト工法で耐震改修した後の母屋の評点

	方向	無積雪時	積雪時
2階	X	0.77	0.72
	Y	1.00	0.97
1階	X	0.96	0.73
	Y	0.93	0.71

上の平面図の赤数字は低コスト工法の耐力壁の番号を示す。積雪時で評点0.7以上を目指して耐震改修の提案を作成した

(出所: 平面図はえびす建築研究所、表は同社の資料を基に本誌が作成)

**4100万円→安価工法508万円  
+ 被災部材交換**

# 改修工事



項目	費用	補助
耐震工事	508万円	180万円
応急復旧	トイレ等	70.6万円
補修	束ジャッキアップ	中規模半壊50万円
	建入れなおし等	住宅再建200万円
		家財給付50万円
改修	リフォーム・断熱等	50 + 20万円
合計		620.6万円

価格は2025.7時点の値

工事期間4週間

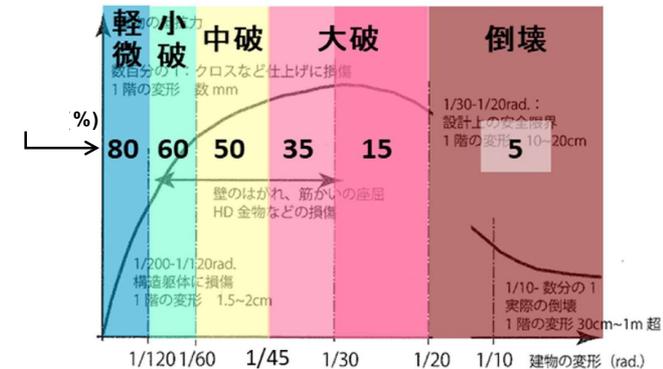
# 損傷程度→耐力残存率 $r$ 調査票例

内外装からの被災度の推定（準拠基準 2, 表 IV.2.1-3 に表 IV.2.2-1 の内容を加筆）

被災度		軽微			小破	中破	大破	倒壊		
経験最大層間変形角 (rad.)		~1/300	~1/200	~1/120	~1/60	~1/45	~1/20	1/20 超		
躯体	柱	—	—	—	—	—	—	折損		
	筋かい	—	—	—	—	はらみ	座屈	複数座屈		
外装材	外壁	サイディング張り	横張り	—	—	釘の浮き	開口部隅割れ	開口部隅割れ拡大、一部浮き	開口部隅割れ上下に通る	開口部隅割れ上下に通る複数
			縦張り	—	—	開口部隅目地のズレ	開口部隅目地のズレ拡大	開口部隅シーリング材の切れ	開口部隅シーリング材の切れ拡大、止水材の露出	
		ラス下地モルタル塗り	開口部隅微小の割れ	開口部隅割れ	開口部隅割れ拡大	開口部隅以外にも割れ	開口部隅以外の割れ拡大	平面部分に割れ	平面部分に割れ複数	
		土塗り(大壁)	間柱部にひび	間柱部のひび増加	全面にひび拡大	ひび開き	ひび開き拡大	壁中央部盛り上がり	壁中央部盛り上がり拡大	
	開口部等	—	—	サッシガスケット部分外れ	サッシガスケット外れ	サッシクレセント損傷	サッシクレセント破壊、ガラス破損	サッシクレセント破壊、ガラス破損、複数		
内装材	内壁	クロス貼り等の大壁	隅角部	—	隅部しわ	隅部破れ、中部しわ	隅部破れ通る、中間部破れ	中間部破れ拡大	ボード目地複数が破れ	ボード目地大部分が破れ
			開口部	開口部隅の部分的な破れ	開口部隅破れ拡大	開口部隅破れ天井まで通る、ボード部分的な割れ	ボード割れ	ボード割れ天井まで通る		
		ラス下地しっくい塗り	—	—	柱壁にずれ跡	柱壁隙間	柱壁隙間 3~5mm	柱壁隙間 5mm 以上	柱壁隙間 5mm 以上複数	
		土塗り(真壁)	隅角部、貫部分にひび	隅角部、貫部分のひび増加	隅角部一部圧壊	—	周囲隅部の圧壊拡大、めくれ	—	壁中央部盛り上がり拡大	
	開口部等	—	—	—	—	襖の外れ、障子破れ				

邸名		
住所		
調査日		
調査者		
方向	最大変形角(rad)	被災度
2階X		
2階Y		
1階X		
1階Y		

※通りごとの判定がある場合は別紙



木造建築物の荷重変形関係と損傷（準拠基準 2, 表 IV.1.4-1 に表 IV.2.4-1 の内容を加筆）

(一財)日本建築防災協会、「2015年改訂版 震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針（木造建築物）」より

# 被災地住宅復興の問題点と提案

## 行政

- 被災度を考慮して補強設計できる設計者がいない。この講義のような実践的な具体例が公表され、被災者に目に留まるよ良い

## 家主

- 半壊以上は公費で解体できてしまう。治せる話が早めに来ていれば、愛着ある家、人のつながり、文化が継承されるのではないか

## 設計

- 多雪区域なので外壁合板は結露で腐朽する。ダイライト、ハイベストウッド等になる。外装材の選択はその地方に聞いたほうが良い
- 急いで工事するより少し待つと補助金がアップするので待ちを勧める
- 被災後1年半時点でも珠洲で30件の設計待ち・設計できる人とがいない

# 被災地住宅復興の問題点と提案

## 設計つづき

- 調査は現場が必須だが診断・補強設計は外注もありかも。達人ネットワークでWEB協力体制があるといい
- 雪1mも積もらなくなっている。積雪荷重を見直ししてほしい
- 段階的を認めない市があるが、多雪の場合は必要
- 石場建て基礎のまま壁補強するときは、その下部の足固めをするとよい（基礎Ⅲの評価のままだが）

## 施工

- 輪島まで金沢から片道2.5時間。ガス代を考えるとコスパの悪い工事で請けたくない。足代＋リスク代で割高となる
- 工事ごみも産廃で持ち帰る必要あり
- 資材供給拠点、工事ごみ収集拠点を作ってくれればありがたい
- 被災後1年半時点でも1400件の工事見積待ちと聞いている

# 会場からの質疑

Q1：建て入れなおしをしても評点は変わらないか？

A1：建て入れを直しても評点は変わらない

Q2：残存率は被災前の診断評点に掛けてもいいか？

A2：被害が偏心していなければ掛けてもいい

Q3：被災箇所、補強箇所が多いが、全て写真は必要か？

A3：補助を受けるときは必要。

但し、被災箇所は各部位の最大被害のみでよい