2011年9月　改訂

青森県木造住宅耐震改修マニュアル

発行　社団法人 青森県建築士事務所協会

はじめに

青森県では、県内における耐震改修等を促進するため、平成１６年度に「青森県木造住宅耐震診断マニュアル」を作成し、県内にて講習会を開催するなど、耐震診断法の普及を進めてまいりました。

今般、その耐震診断マニュアルを踏まえ、耐震改修計画と耐震改修の工法について、県内及び県外の実例を調査し、元八戸工業大学教授の伊藤先生を委員長とする検討委員会により「青森県木造住宅耐震改修マニュアル」を作成しました。

木造住宅の耐震補強について、本県においてはまだまだ普及されていない中で、全国的には、安価で簡便な技術の活用が求められている一方、耐震補強工事等によるトラブルが多数発生しています。そのような状況の中で、本県においては、耐震改修の受け皿となる、県民のニーズに対して適切に応じられる専門家の育成と普及が必要と考えています。

そのため、本耐震改修マニュアルを作成し、建築士をはじめとする設計技術者に対しては、耐震診断の結果を踏まえ、実際に木造住宅等の耐震補強計画を立てる際の留意点や、標準的な詳細図などを参考としていただくとともに、工事施工者などの施工技術者に対しては、耐震補強工事を行う際の施工方法の参考としていただくこことにより、広く県内における耐震改修技術の向上と普及が図れるものと期待しています。

さらに、県民の皆様に対しては、住宅に対する耐震改修の必要性について十分な情報提供を行い、大規模な地震等に対する安全を確保していただけるよう、広くＰＲしていきたいと考えています。

最後に、本マニュアル作成にご尽力いただきました青森県木造住宅耐震改修マニュアル等策定検討委員会委員及びWG委員の皆様に感謝するとともに、今後、本マニュアルが、耐震改修を実施する建築技術者等の皆様に活用され、木造住宅の耐震化が推進されることを期待いたします。

平成１８年３月

青森県県土整備部建築住宅課
課長　芭蕉宮　総一郎

目　次

第１章　青森県における木造住宅の耐震化の現状と課題

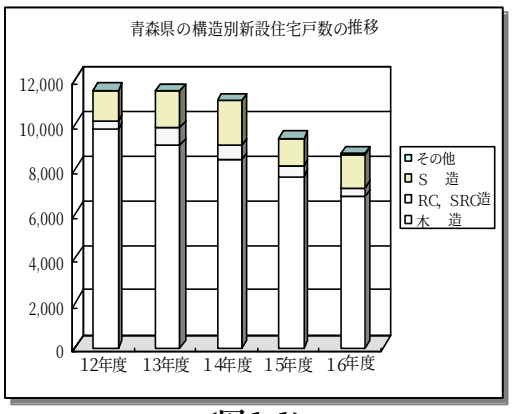
1-1　住宅着工の現状とその推移

本県の住宅着工件数は、ここ数年減少傾向にあり、過去５年間の推移を見てみると、表１－１の青森県の構造別新設住宅戸数に示すように、平成１２年度から平成１６年度では、年間着工数で２，８２０戸も減少していることがわかる。木造では、平成１２年度から毎年７００～８００戸減少しており、RC・SRC造は、平成１３年度をピークに毎年１００～２００戸減少している。また、S造については、平成１４年度まで増加し、平成１５年度に一旦減少しているものの、平成１６年度に増加に転じている。

＜表1-1＞青森県の構造別新設住宅戸数

	木　造	RC･SRC造	S　造	その他	合計
12年度	9,724	375	1,384	0	11,483
13年度	9,020	768	1,682	0	11,470
14年度	8,359	689	1,967	6	11,021
15年度	7,595	481	1,257	8	9,341
16年度	6,729	386	1,496	52	8,663

図１－１は、県内の構造別新設住宅戸数の推移を示したグラフであるが、木造住宅の減少幅が特に大きいことがわかる。全体として減少傾向となっているが、その大きな理由としては、景気によるところが一番と考えられるが、さらに、県内の人口減少や少子高齢化といった人口動向も影響しているものと考えられる。



＜図1-1＞

住宅の建て方種別では、表１－２の青森県の建方別住宅着工戸数に示すように、平成１２年度から一戸建ては毎年減少しており、共同住宅は、平成１４年度をピークに減少傾向を示していることがわかる。一方、長屋建ては、一定の戸数で推移しており、一戸建ての持ち家が減少する中で、賃貸の長屋建ては平均して伸びていることが読み取れる。

＜表1-2＞青森県の建方別住宅着工戸数

	一戸建て	長屋建て	共同住宅	計
12年度	7,290	1,072	3,121	11,483
13年度	6,610	1,174	3,686	11,470
14年度	6,243	1,035	3,743	11,021
15年度	5,806	1,281	2,254	9,341
16年度	5,448	1,264	1,957	8,663

1-2　木造住宅の現状と耐震化の必要性

県内の住宅の総数は、表１－３の年代別住宅戸数に示しているように、４８万５，３００戸になっており、うち木造は４３万６，７００戸と、全体の約９０%を占めている。また、木造住宅のうち、一戸建ての占める割合は、図１－２のとおり約８５%と圧倒的に多く、次いで共同住宅、長屋建ての順となっている。

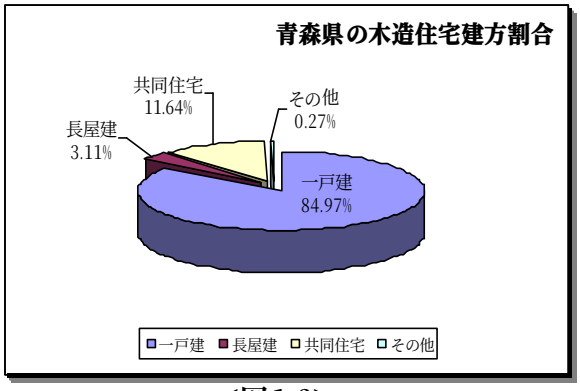
<表1-3>年代別住宅戸数

02　青　森　県	総　数	一戸建	長屋建	共同住宅	そ の 他
住　宅　総　数	**485,300**	**374,200**	**16,600**	**92,500**	**2,000**
昭　和 55 年　以　前	201,200	169,900	9,000	21,800	700
昭和56年～平成15年9月	273,600	200,800	6,600	65,200	1,200
不　詳	10,400	3,700	1,100	5,500	100
木　造	436,700	371,000	13,600	50,800	1,200
昭　和 55 年　以　前	186,000	169,000	6,600	10,100	600
昭和56年～平成15年9月	241,300	198,300	5,800	36,400	400
不　詳	9,100	3,700	1,100	4,300	0

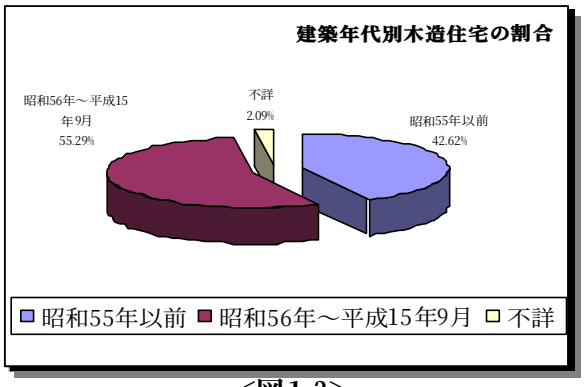
平成１５年住宅・土地統計調査報告より

表１－３は、平成１５年住宅・土地統計調査をもとに、建築基準法の構造に関する基準が大幅に改正された昭和５６年（１９８１年）5月を基準として、おおむね近い調査年より、昭和５５年以前に建てられた木造住宅の戸数と昭和５６年以後に建てられた戸数とを整理したものある。

昭和５５年以前に建てられた木造住宅の数は１８万６，０００戸となっており、昭和５６年以後に建てられた木造住宅は、２４万１，３００戸となっている。図１－３は、その比率を示したものであり、昭和５５年以前に建てられた木造住宅は全体の約４３%で、昭和５６年以後の住宅は約５６%になっている。



<図1-2>



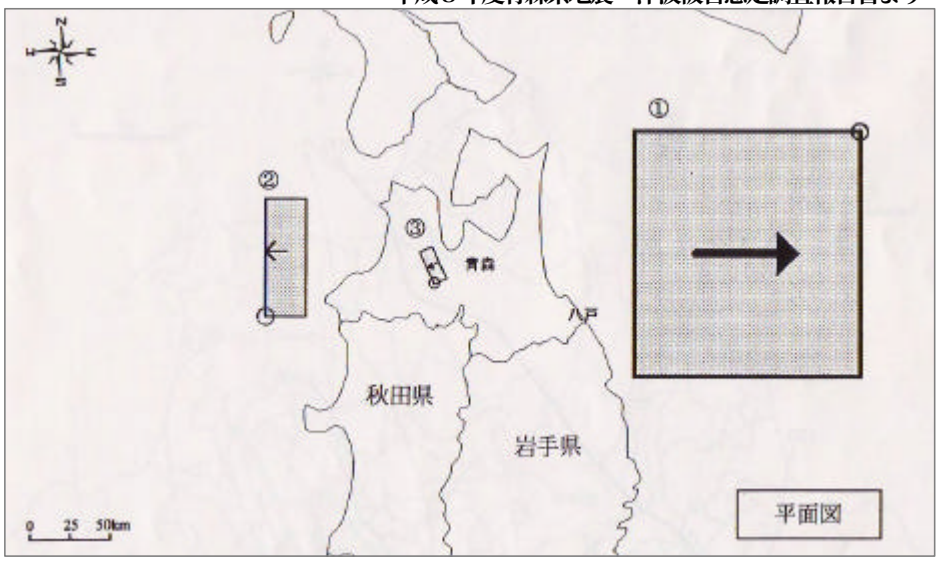
<図1-3>

1-3　地震の被害想定

本県に被害をもたらした地震は、昭和４３年（１９６８年）本県東方沖を震源とするマグニチュード７．９の十勝沖地震、昭和５８年（１９８３年）秋田県沖日本海を震源とするマグニチュード７．７の日本海中部地震、そして、平成７年（１９９４年）三陸沖を震源とするマグニチュード７．５の三陸はるか沖地震がある。その被害は、十勝沖地震で死者４７名、住家全壊６４６棟、三陸はるか沖地震では住家全半壊あわせて４２６棟、負傷者約８００名であった。

そのため、県内の地形、地質、断層分布などから、過去に発生した地震等を参考に図１－４に示す断層面を設定し、今後起こり得る最大規模の地震を想定している。

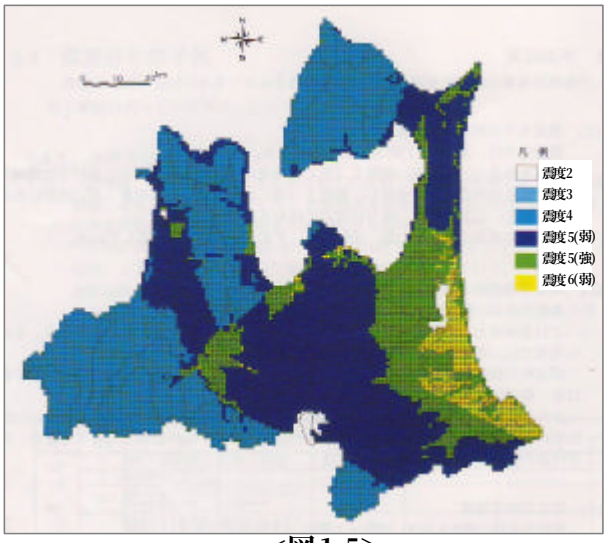
平成８年度青森県地震・津波被害想定調査報告書より



＜図1-4＞

青森県における想定地震は3つあり、１つ目は、図１－４中①の太平洋側を断層とする「想定太平洋側海溝型地震」である。この想定地震は、１９６８年の十勝沖地震（M7．９）及び１９９４年の三陸はるか沖地震（M7．５）の断層モデルを参考に、太平洋側で起こりうる最大規模の地震を想定したもので、地震の再来周期は８０年から１００年と考えられ、マグニチュードは8．２である。

震度分布は、図１－５に示すとおりで、最も強い震度６（弱）の領域は、八戸市から三沢市にかけての地域と、青森市、弘前市の一部に分布している。

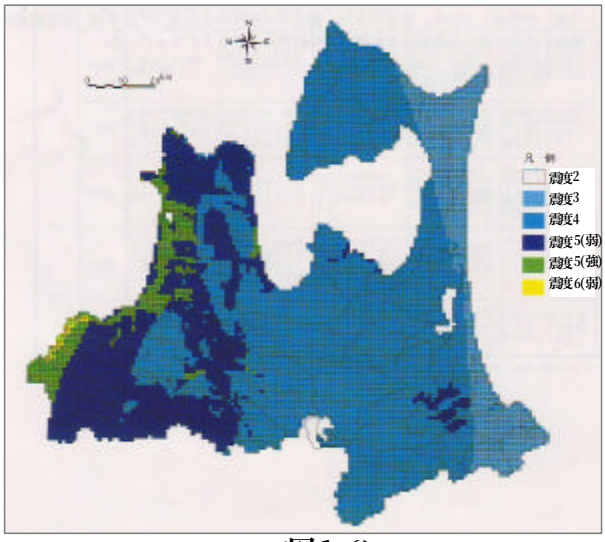


＜図1-5＞

２つ目は、図１－４中②の日本海側を断層とする「想定日本海側海溝型地震」である。この想定

地震は、１７０４年の羽後・津軽の地震（M7．0）の断層モデルを参考に、日本海側で起こりうる今後５００年の間で最大規模の地震を想定。１９８３年日本海中部地震の震源より陸地に近く、陸地での震度及び被害が日本海中部地震（M7．7）より大きくなるよう設定している。地震の再来周期は５００年から１０００年と考えられ、マグニチュードは7．３である。

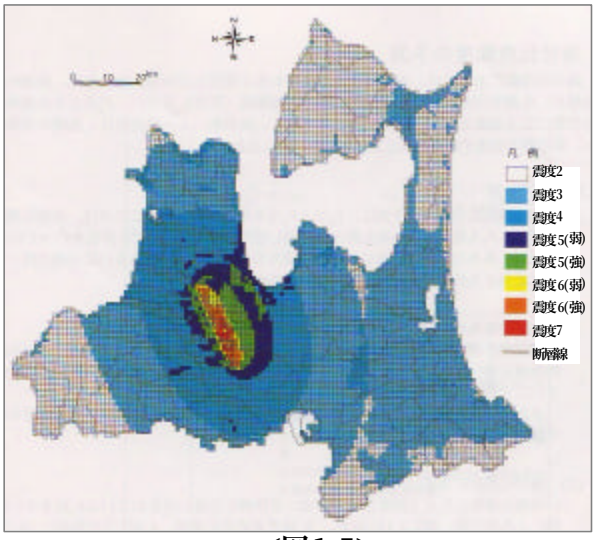
震度分布は、図１－６のとおりで、震度６（弱）の領域は、日本海側の海岸線付近に限られている。



<図1-6>

３つ目は、図１－４中③の中心部の現在確認されている津軽山地西縁断層帯を断層とする「想定内陸型地震」である。この想定地震は、１７６６年の津波の大地震（M7．２クラス）の際に活動した可能性のある「津軽山地西縁断層帯」を参考に、マグニチュード7．２を想定したものである。

震度分布は、図１－７のとおり、断層近傍の領域で最大震度の震度７を示している。



<図1-7>

この３つの想定地震による被害予測結果は、表１－４のとおりとなっている。建物被害、人的被

<表1-4>被害予測結果の総括

項目		現況	想定太平洋側海溝型地震			想定日本海側海溝型地震			想定内陸型地震		
			被害予測結果		被害率	被害予測結果		被害率	被害予測結果		被害率
建物及び付帯施設	木造建物	762,148 棟	全壊 12,463	半壊 48,035	4.79	全壊 859	半壊 7,453	0.60	全壊 1,125	半壊 4,427	0.44
	RC造建物	12,191 棟	全壊 653	半壊 238	6.33	全壊 35	半壊 6	0.31	全壊 21	半壊 4	0.19
	鉄骨造建物	75,046 棟	全壊 6,354	半壊 737	8.96	全壊 419	半壊 41	0.59	全壊 524	半壊 53	0.73
	ブロック・石塀	264,490 件	23,018		8.70	1,111		0.42	1,851		0.7
出火・延焼	出火件数（件）	-	112		-	0		-	3		-
	延焼（棟）		2,574		-	0		-	0		-
人的被害	死者	1,481,663 人	289		0.02	12		0	7		0
	負傷者		4,213		0.28	382		0.03	214		0.01
	罹災者		137,005		9.25	17,759		1.2	14,596		0.99
	避難者		6399		0.43	0		0	0		0

害の予測は、被害が最も大きくなる「冬の夕方６時に地震が発生する」という条件で行っており、その結果、想定される３つの地震のうち、再来周期が短い８０年から１００年の間で発生する地震として「想定太平洋側海溝型地震」が、最も被害が大きく、かつ広域的に被害が発生するものと予測されている。

なお、以下表１－５から表１－７に、それぞれの想定地震による市町村毎の被害予測結果を示している。

＜表 1-5＞想定太平洋側海溝型地震による市町村毎の被害予測結果の総括

被害想定結果		建築物等（棟）						出火・延焼		人的（人）			
		木造		鉄筋コンクリート造		鉄骨造		出火件数（件）	焼失棟数（棟）	死者	負傷者	罹災者	避難者
市町村名		全壊数	半壊数	全壊数	半壊数	全壊数	半壊数						
青森市		3,357	7,631	364	94	1,507	203	55	1,821	133	1,212	26,865	4,585
東津軽郡	平内町	181	476	1	0	19	1	0	0	2	74	1,531	0
	蟹田町	27	67	0	0	7	0	0	0	0	0	181	0
	今別町	6	23	0	0	3	0	0	0	0	0	57	0
	蓬田村	90	188	0	0	17	0	0	0	0	0	574	0
	平舘村	14	50	0	0	4	0	0	0	0	0	104	0
	三厩村	4	9	0	0	2	0	0	0	0	0	34	0
弘前市		1,295	2,837	78	16	591	65	8	0	5	136	8,253	0
黒石市		690	2,238	3	0	409	47	2	0	8	186	9,961	0
南津軽郡	藤崎町	194	526	1	0	138	14	1	0	2	74	1,413	0
	大鰐町	296	624	6	1	342	42	0	0	1	46	2,221	0
	尾上町	62	391	0	0	33	3	0	0	1	46	925	0
	浪岡町	437	1,106	2	0	127	12	3	0	4	117	3,059	0
	平賀町	327	1,384	0	0	398	44	2	0	4	117	3,647	0
	常盤村	154	317	0	0	36	4	0	0	2	74	1,072	0
	田舎館村	250	528	0	0	136	13	0	0	1	46	1,617	0
	碇ヶ関村	60	128	1	0	42	4	0	0	0	0	427	0
五所川原市		5	673	0	0	2	0	0	0	0	0	1,198	0
北津軽郡	板柳町	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	306	0
	金木町	23	119	0	0	14	2	0	0	0	0	261	0
	中里町	25	180	0	0	8	0	0	0	0	0	704	0
	鶴田町	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0
	市浦村	12	46	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0
	小泊村	8	16	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0
西津軽郡	鰺ヶ沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	木造町	59	378	0	0	26	1	0	0	1	46	837	0
	深浦町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	森田村	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0
	岩崎村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	柏村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稲垣村	14	85	0	0	7	0	0	0	0	0	207	0
	車力村	27	79	0	0	11	1	0	0	0	0	203	0
中津軽郡	岩木町	140	294	2	0	57	5	0	0	0	0	832	0
	相馬村	37	126	0	0	32	2	0	0	0	0	260	0
	西目屋村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
十和田市		68	3,919	0	0	6	0	0	0	2	74	7,755	0
三沢市		26	1,928	3	3	10	1	0	0	0	0	4,093	0
上北郡	野辺地町	197	658	5	0	24	3	0	0	2	74	1,506	0
	七戸町	27	272	0	0	0	0	0	0	0	0	597	0
	百石町	57	601	1	0	16	2	0	0	1	46	1,422	0
	十和田湖町	8	138	0	0	3	0	0	0	0	0	235	0
	六戸町	107	801	0	0	60	5	0	0	2	74	1,889	0
	横浜町	17	143	0	0	11	1	0	0	0	0	281	0
	上北町	142	411	0	0	117	12	0	0	1	46	1,242	0
	東北町	47	333	0	0	4	0	0	0	0	0	705	0
	天間林村	35	208	0	0	12	0	0	0	0	0	525	0
	下田町	171	606	0	0	77	7	1	0	2	74	1,640	0
	六ヶ所村	45	178	7	0	40	2	0	0	0	0	552	0
むつ市		556	1,163	9	1	167	19	1	0	2	74	5,446	0
下北郡	川内町	58	124	0	0	3	0	0	0	0	0	349	0
	大畑町	105	218	0	0	6	0	0	0	0	0	803	0
	大間町	8	18	0	0	1	0	0	0	0	0	74	0
	東通村	16	333	0	0	5	0	0	0	0	0	615	0
	風間浦町	4	9	0	0	0	0		0	0	0	24	0
	佐井村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	脇ノ沢村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八戸市		1,749	10,814	169	123	1,557	193	33	753	96	975	29,897	1,814
三戸郡	三戸町	173	624	0	0	31	4	2	0	2	74	1,403	0
	五戸町	159	913	1	0	72	7	1	0	2	74	2,179	0
	田子町	316	260	0	0	0	0	2	0	4	117	999	0
	名川町	200	615	0	0	60	6	1	0	3	97	1,544	0
	南部町	91	213	0	0	60	7	0	0	1	46	637	0
	階上町	0	913	0	0	0	0	0	0	0	0	1,450	0
	福地村	46	292	0	0	24	2	0	0	1	46	702	0
	南郷村	17	359	0	0	5	1	0	0	0	0	616	0
	倉石村	103	150	0	0	15	2	0	0	2	74	471	0
	新郷村	121	95	0	0	0	0	0	0	2	74	352	0
合計		12,463	48,035	653	238	6,354	737	112	2,574	289	4,213	137,006	6,399

＜表1-6＞想定日本海側海溝型地震による市町村毎の被害予測結果の総括

被害想定結果		建築物等（棟）						出火（延焼）		人的（人）			
		木造		鉄筋コンクリート造		鉄骨造		出火件数（件）	焼失棟数（棟）	死者	負傷者	罹災者	避難者
市町村名		全壊数	半壊数	全壊数	半壊数	全壊数	半壊数						
青森市		31	87	2	94	0	2	55	0	0	0	285	0
東津軽郡	平内町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	蟹田町	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0
	今別町	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0
	蓬田村	78	341	0	0	0	0	0	0	1	46	860	0
	平舘村	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	118	0
	三厩村	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
弘前市		460	1,474	32	16	6	27	8	0	0	0	3,815	0
黒石市		47	1,044	0	0	0	2	2	0	1	46	3,371	0
南津軽郡	藤崎町	0	242	0	0	0	0	1	0	0	0	467	0
	大鰐町	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0
	尾上町	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0
	浪岡町	0	512	0	0	0	0	3	0	0	0	993	0
	平賀町	0	605	0	0	0	0	2	0	0	0	1,232	0
	常盤村	0	188	0	0	0	0	0	0	0	0	420	0
	田舎館村	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0
	碇ヶ関村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五所川原市		1	806	0	0	0	0	0	0	0	0	1,424	0
北津軽郡	板柳町	0	207	0	0	0	0	0	0	0	0	395	0
	金木町	13	176	0	0	0	1	0	0	0	0	340	0
	中里町	14	149	0	0	0	0	0	0	0	0	559	0
	鶴田町	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
	市浦村	12	26	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0
	小泊村	8	16	0	0	0	0	0	0	7	170	52	0
西津軽郡	鰺ヶ沢町	55	117	0	0	0	3	0	0	0	0	393	0
	木造町	0	377	0	0	0	0	0	0	2	74	716	0
	深浦町	43	130	0	0	0	3	0	0	0	0	433	0
	森田村	8	50	0	0	0	0	0	0	1	46	116	0
	岩崎村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	柏村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稲垣村	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	137	0
	車力村	19	66	0	0	0	1	0	0	0	0	163	0
中津軽郡	岩木町	70	263	1	0	0	2	0	0	0	0	635	0
	相馬村	0	195	0	0	0	0	0	0	0	0	306	0
	西目屋村	0	77	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0
十和田市		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三沢市		0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
上北郡	野辺地町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	七戸町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	百石町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	十和田湖町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	六戸町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	横浜町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	上北町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	東北町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	天間林村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下田町	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	六ヶ所村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
むつ市		0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
下北郡	川内町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	大畑町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	大間町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	東通村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	風間浦町	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
	佐井村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	脇ノ沢村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八戸市		0	0	0	123	0	0	33	0	0	0	0	0
三戸郡	三戸町	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	五戸町	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	田子町	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	名川町	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	南部町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	階上町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	福地村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南郷村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	倉石村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	新郷村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		859	7,453	35	238	6	41	112	0	12	382	17,759	0

＜表 1-7＞想定内陸型地震による市町村毎の被害予測結果の総括

被害想定結果		建築物等（棟）						出火（延焼）		人的（人）			
		木造		鉄筋コンクリート造		鉄骨造		出火件数（件）	焼失棟数（棟）	死者	負傷者	罹災者	避難者
市町村名		全壊数	半壊数	全壊数	半壊数	全壊数	半壊数						
青森市		182	678	17	3	77	9	0	0	0	0	2,033	0
東津軽郡	平内町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	蟹田町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	今別町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	蓬田村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	平舘村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	三厩村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
弘前市		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黒石市		464	1,949	2	1	296	32	2	0	4	117	8,097	0
南津軽郡	藤崎町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	大鰐町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	尾上町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	浪岡町	438	1,529	2	0	130	11	1	0	3	97	3,883	0
	平賀町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	常盤村	13	30	0	0	4	0	0	0	0	0	98	0
	田舎館村	3	6	0	0	3	0	0	0	0	0	19	0
	碇ヶ関村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五所川原市		21	208	0	0	10	1	0	0	0	0	408	0
北津軽郡	板柳町	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
	金木町	3	25	0	0	4	0	0	0	0	0	52	0
	中里町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	鶴田町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	市浦村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小泊村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
西津軽郡	鰺ヶ沢町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	木造町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	深浦町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	森田村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	岩崎村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	柏村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稲垣村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	車力村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中津軽郡	岩木町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	相馬村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西目屋村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
十和田市		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三沢市		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上北郡	野辺地町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	七戸町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	百石町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	十和田湖町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	六戸町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	横浜町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	上北町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	東北町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	天間林村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下田町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	六ヶ所村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
むつ市		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下北郡	川内町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	大畑町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	大間町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	東通村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	風間浦町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	佐井村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	脇ノ沢村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八戸市		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三戸郡	三戸町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	五戸町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	田子町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	名川町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南部町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	階上町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	福地村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南郷村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	倉石村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	新郷村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		1,125	4,427	21	4	524	53	3	0	7	214	14,596	0

また、現在青森県で確認されている活断層については、図１－７に示す５つが報告されている。

１つ目は、「津軽山地西縁断層帯」である。この断層帯は、五所川原市飯詰から浪岡町（現在の青森市浪岡）銀にかけて約１６㎞にわたって分布している津軽山地西縁断層帯北部と青森市西部から平賀町（現在の平川市平賀）にかけて、約２３㎞にわって分布している津軽山地西縁断層帯南部からなっていることが認められている。

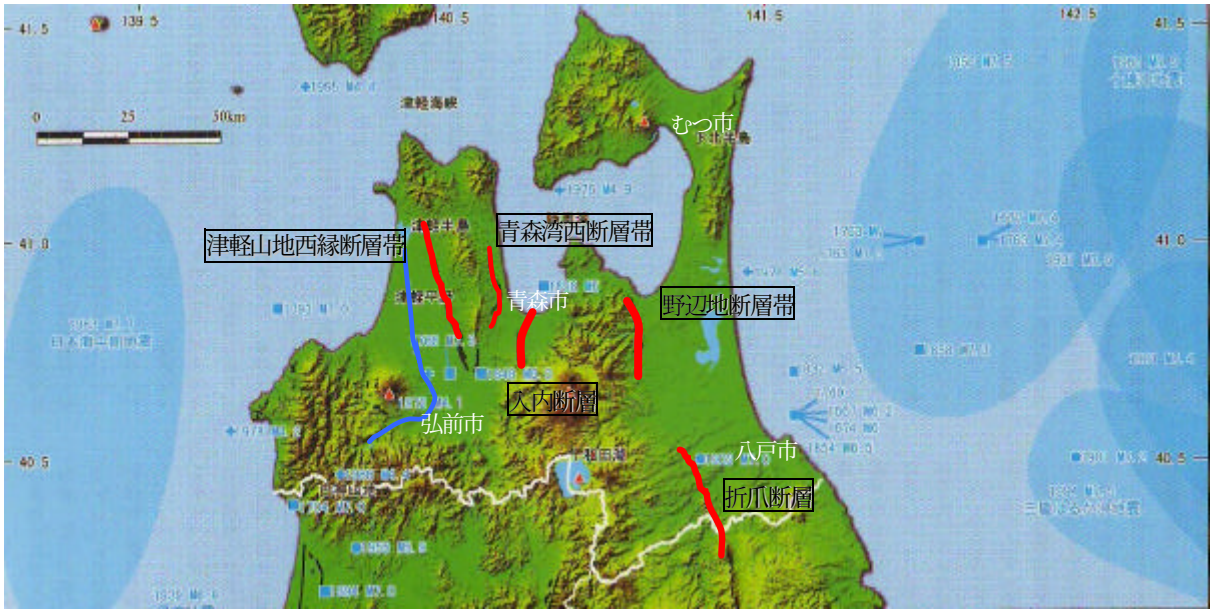
２つ目は、東北町添ノ沢から七戸町にかけて約１２㎞にわたって分布している「野辺地断層帯」である。

３つ目は、倉石村（現在の五戸町倉石）中市から名久井岳東麓を経て県境まで約２１㎞にわたって分布していることが認められている「折爪断層」である。

４つ目は、「入内断層」である。この断層は、青森市入内付近から青森市沖館の海岸線付近にかけて約１５㎞にわたって分布していることが認められている。

そして、５つ目は、青森市新城天田内から蓬田村南西部にかけて約１６㎞にわたって分布していることが認められている「青森湾西断層」である。

青森県地域防災計画－地震編－(H17 修正)より



＜図1-7＞

断層は、ある面を境に両側の地層にずれ（くい違い）のみられる地質現象を言うが、その中で地質年代の第四紀（約２００万年前から現在の間）に繰り返し活動し、将来も活動する可能性のあるものが活断層である。地震活動の足跡とも言える活断層は、今後地震が発生した場合に、また動く可能性があるため、震源によっては注意が必要である。

1-4　耐震改修の推進

平成１６年４月に、「日本海溝・千島海溝型地震に係る地震防災対策の推進に係る特別措置法」が制定され、房総半島の東方沖から三陸海岸東方沖を経て択捉島の東方沖までの日本海溝及び千島海溝並びにその周辺の地域等を震源とする大規模な地震に対して防災対策の推進を目的に、地震防災対策推進地域の指定や推進基本計画の作成等の特別の措置を定めることになっている。平成１８年２月２０日には、内閣総理大臣より「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域」の指定がされており、本県において、八戸市をはじめとした１４の市町村が地域指定されたところである。

また、平成１７年９月に、中央防災会議において「建築物の耐震化緊急対策方針」が決定され、阪神・淡路大震災の被害状況や今後の大規模地震の被害想定等を踏まえ、住宅においては、現在の耐震化率７５％を１０年後には９０％とすることを目標とし、耐震改修事業等への補助の拡大や平成７年に策定した「耐震改修促進法」の見直しを行うなど、国としての積極的な取り組みが行われてきている。

本県の木造住宅の耐震化率は約５６％と推計している。この耐震化率とは、平成１５年住宅・土地統計調査報告を基に、県内の木造住宅の総数に対しての、建築基準法における構造基準が大幅に改正された昭和５６年（１９８１年）６月以降に建てられた木造住宅の棟数の比率から算出した推計値であり、国が示す現在の耐震化率７５％より大幅に下回っている。

そのため、県では、新しい県の基本計画である「生活創造推進プラン」において、重点推進プロジェクトの一つに「地域安全・防災推進プロジェクト」を掲げ、地震をはじめとする災害対策を推進するとともに、建築物の耐震化についても、平成１６年度に「青森県木造住宅耐震診断マニュアル」（写真１－１）を作成し、県民ニーズに対する受け皿となるべき建築技術者の育成と普及を目的として建築士等に対して講習会を実施したところである。引き続き、同耐震診断マニュアルを踏まえ、耐震補強計画や施工方法等についてまとめた「青森県木造住宅耐震改修マニュアル」を作成し、建築技術者を対象に講習会を開催するとともに、「青森県木造住宅耐震改修ガイドブック」を作成し、耐震改修に関する情報提供と県民意識の啓発を図るべく取り組んでいる。

<写真1-1>

いつどこで地震が発生してもおかしくない状況の中で、県内の木造住宅においては、地震に対する安全性を確保するため、早急に耐震診断を実施し、必要に応じて耐震改修工事を行う必要がある。そのため、県では、今後市町村との連携を図りつつ、耐震改修の推進を図る必要があると考えている。

第２章　耐震補強の流れ

耐震診断の結果、補強が必要となり依頼主から要望があった場合は、補強設計を実施する。補強設計方法としては、一般診断法と精密診断法がある。本マニュアルでは、青森県木造住宅耐震診断マニュアルの一般診断法による補強設計を用いている。ただし、より詳細な検討を行う場合は精密診断法によることが望ましい。

補強計画の際、依頼主に対して、工事費用と補強後の耐震性（上部構造評点 1.0 以上）をどの程度にするかという目標設定について、よく相談して決定し、施工計画や補強後に大地震を受けた場合の被災の可能性や損傷程度について、十分に説明をする事が重要である。

現在の住環境をそぐわないよう、居住したまま補強することが一般的であり、出来るだけ費用のかからない補強を原則とするべきである。

補強工事費用は、それぞれの住宅によって一様ではない。その住宅の元々持つ強度、建築様式、グレードによって違っている。大事なのは、費用と補強後の安全性を依頼主がどこまで望むかということである。

補強後の上部構造評点が 1.0 程度ならそれほど費用のかからないケースもあるが、1.5 以上にすると相当の額になる場合がある。予算のこともあるが、出来るだけ 1.5 以上にすることが望ましく、1.0 ギリギリではなくある程度余力のある安全計画をすることも依頼主に対しては親切である。

施工計画で、必要な部分の補強と復旧で施工するケースと、リフォームを兼ねて耐震補強を行うケースがある。リフォームを考えている家の場合には、耐震補強の絶好のチャンスである。

補強することによって、構造部分以外で建築基準法に適合しない住宅になる場合がある。例えば、開口部を耐力壁にして採光面積が不足してしまう場合や、準防火地域で外壁を補強して延焼の恐れのある部分の防火構造が建築基準法に適合しなくなるような場合等である。そのため、補強するに当たっては、建築基準法に適合するよう、充分確認することが必要である。

地盤・基礎構造、建築工法、間取り、屋根材、老朽度にはそれぞれの家に特徴がある。補強計画を策定（補強後の耐震性を確認）する場合には、改めて詳細な現地調査を行い、耐震診断で情報が不足している部分を再調査することが必要である。

耐震補強の流れは、図２－１のようになる。

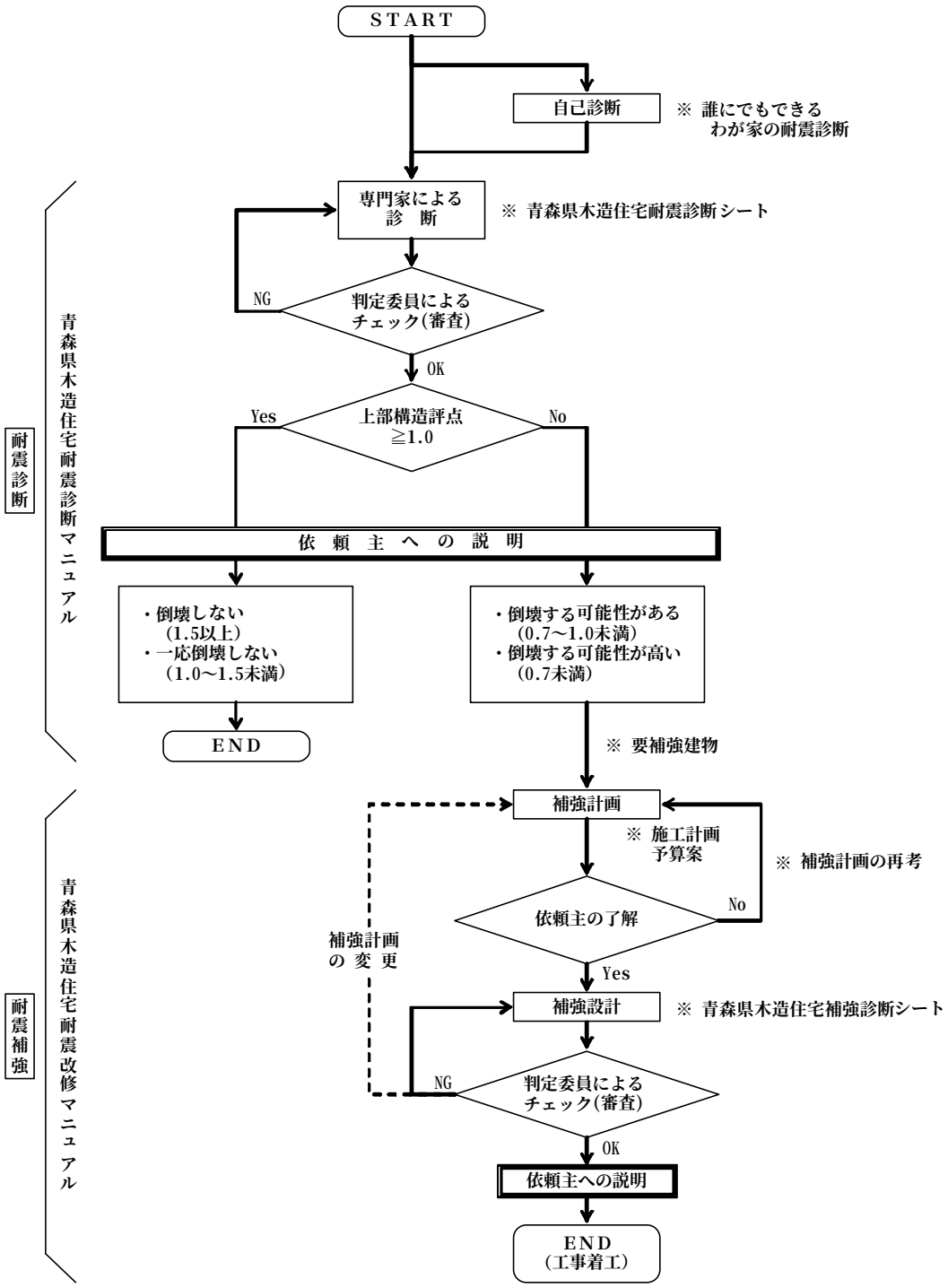

START
自己診断
※ 誰にでもできる
わが家の耐震診断
専門家による
診 断
※ 青森県木造住宅耐震診断シート
NG
判定委員による
チェック(審査)
OK
Yes
上部構造評点
≧1.0
No
依 頼 主 へ の 説 明
・倒壊しない
(1.5以上)
・一応倒壊しない
(1.0～1.5未満)
END
・倒壊する可能性がある
(0.7～1.0未満)
・倒壊する可能性が高い
(0.7未満)
※ 要補強建物
補強計画
※ 施工計画
予算案
※ 補強計画の再考
依頼主の了解
No
補強計画
の 変 更
Yes
補強設計
※ 青森県木造住宅補強診断シート
NG
判定委員による
チェック(審査)
OK
依頼主への説明
END
(工事着工)
耐震診断
青森県木造住宅耐震診断マニュアル
耐震補強
青森県木造住宅耐震改修マニュアル

図2-1 耐震補強の流れ

第３章　補強計画・補強設計

3-1 基本事項

耐震補強を計画するには、建物の欠点を補うよう壁の絶対量を確保したり、低減を少なくしたりすることで、上部構造の各項目を改善し評点をアップさせるように計画すればよい。

上部構造評点がアップする項目を列記する。

在来軸組構法の場合

① 壁強さ倍率（c）の低い壁を、高い壁に変える。（耐力要素の補強）

② 接合部の補強によって、耐力低減係数（f）の数値を改善させる。（耐力要素の補強）

③ 基礎の補強によって、耐力低減係数（f）の数値を改善させる。（耐力要素の補強）

④ 既存開口部又は非耐力壁を、筋かい又は構造用合板などの耐力壁とする。（耐力要素の増設）

⑤ 壁を釣り合いよく配置して、配置の低減係数（E）を改善させる。（耐力要素の配置）

⑥ 床面・小屋組みの面内剛性を高くする。（水平構面 及び 小屋組の補強）

⑦ 劣化部材の交換・補強によって壁の強度及び劣化度の低減係数（D）を改善させる。（耐力要素の補強）

⑧ 必要耐力を少なくするため、建物の重さを軽くする。

伝統的構法の場合

① 柱を太くし、壁強さ倍率(c)を改善させる。（耐力要素の補強）

② 垂れ壁を付けることによって、壁強さ倍率(c)を改善させる。（耐力要素の補強）

③ 接合部の補強によって、耐力低減係数(f)の数値を改善させる。（耐力要素の補強）

④ 基礎の補強によって、耐力低減係数(f)の数値を改善させる。（耐力要素の補強）

⑤ 劣化部材の交換・補強によって、劣化度の低減係数(D)を改善させる。

次に、耐震診断結果より、上記①～⑧のどの補強方法を選択すれば上部構造評点がアップするか、表3-1, 表3-2にまとめたので参考にされたい。

表3-1 在来軸組構法の補強選択表

項目 / 補強方法	壁の強さ(P)				壁配置による低減(E)		劣化度による低減(D)	必要耐力⑧
	壁倍率(c)①	耐力低減(f)		壁増設(l)④	壁配置⑤	床の仕様⑥	劣化度⑦	
		②接合部	③基 礎					
耐力要素の補強	○	○	○				○	
耐力要素の増設				○				
耐力要素の配置	○	○	○	○	○	○		
水平構面の補強						○		
小屋裏の補強						○		
基礎・地盤の改良			○					
建物重量の軽減								○

表3-2 伝統的構法の補強選択表

項目 / 補強方法	壁の強さ(P)				劣化度による低減(D)
	壁倍率(c)		耐力低減(f)		劣化度⑤
	①柱を太くする	②垂れ壁を付ける	②接合部	③基 礎	
耐力要素の補強	○	○	○	○	○
耐力要素の配置	○	○	○	○	
基礎地盤の改良				○	

表3-1より、①～③の壁補強、④の壁増設の補強方法は、壁の強さ(P)の評点をアップさせる項目である。ただし、壁の配置によっては、低減係数(E)の数値が下がる場合があるので、注意する必要がある。

壁の配置による低減係数(E)の評点をアップさせる方法として、⑤, ⑥の項目がある。壁の強さが十分でも壁の配置が悪い場合もあるので、床面・小屋組の補強方法も考慮に入れ検討する必要がある。

劣化度による低減係数(D)の評点は、⑦の項目によって傷んだ部分の補修対策を講ずることにより、アップさせることができる。

⑧の項目は必要耐力(Qr)を少なくする方法であるが、本県の建物にあっては、あまり例は無いと思われる。

実際の建物は、①～⑧の項目のうち、いくつかの組み合わせで補強することになると思うので、診断結果をよく分析し、より良い補強方法を選択すべきである。

3-2 耐震性能の診断方法

対象住宅の診断方法を簡単に説明すると、判定は地盤・基礎と上部構造の２つに分けて評価する。地盤・基礎は注意事項として扱う。上部構造は住宅の構法によって、在来軸組構法（方法１）と伝統的構法（方法２）がある。伝統的構法は、主要な柱の径が140㎜以上であることを確認する必要がある。

上部構造の耐力の診断は、その住宅が保有すべき必要耐力(Qr)と、実際に保有している耐力(Pd)を比較して行う。必要耐力は建物の仕上材及び所在地により求まる数値である。保有する耐力は、Pd=(強さ)P×(耐力要素の配置等による低減係数)E×(劣化度による低減係数)D の算定式で評価する。ここで、強さはP=(壁強さ倍率)c×(壁長)l×(柱接合部・基礎形式による耐力低減係数)f の算定式で評価する。耐力要素の配置等による低減係数Eは、壁の配置から４分割法によって壁量充足率(P/Qr)を算定することで評価する。

上部構造評点(Pd/Qr)は、以下のように判定される。

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

上部構造評点が1.0未満のとき、補強が必要となる。診断結果からどの部位をどのように補強すべきか、「3-1 基本事項」①～⑧の項目より充分検討の上、補強方法を決定すべきである。

3-3 補強計画・補強設計法

補強計画に基づいて設計図を起こし、施工者が見積りをしやすい詳細な図面にするのは当然であるが、新築と違い現物の建物があるので、設計者は施工者と依頼主立会の現場説明会をもって設計の意図を充分伝えることに努める。

分類に応じて、補強方法を列記する。

① 壁強さ倍率をアップさせる。（耐力要素の補強）

- 倍率の高い筋かいに取替、又は構造用合板等の面材で壁倍率をあげる。但し、高倍率の耐力壁は多用しない。やむを得ず高倍率の耐力壁を設ける場合は、布基礎のある部分に設置する。
- 筋かいは、30×90 のものを 45×90 以上の筋かいに取り替える。
- 火器使用室の面材については、不燃材を使用する。
- 準防火地域等では、外壁材の選定に注意する。
- 壁倍率をあげる際は、接合金物による補強も行う。ビス止めの筋かいプレートを使用すると。既存壁・柱への影響が少ない。
- 伝統的構法においては、柱を太くしたり、垂れ壁を付けることで壁倍率をあげる。

② 柱と横架材の接合部の補強によって壁基準耐力の低減を少なくする。（耐力要素の補強）

壁の仕上げなどを外さないことには施工が難しいが、壁を改修する場合には柱と横架材に金物を直接取り付けることも可能である。そうでない場合には外側から取り付けることになる。

- 基礎と土台の補強

  基礎と土台の緊結は、短冊金物とかんざしボルト、又はケミカルアンカーを使用し、ボルトで緊結する。

  土台の腐食により、取り替えた場合などは、基礎と土台を緊結する。
- 基礎と柱の補強

  応力の大きい柱にはホールダウン金物を使用する。

  各種の後付けのホールダウン金物もある。

  布基礎と柱の緊結は、短冊金物とかんざしボルト、又はコーチスクリューとし、基礎にはケミカルアンカーを用いて緊結する。
- 土台・柱と筋かいの補強

  ビス止め筋かいプレート（BP，BP-2）又は同等品

  補強箇所以外で施工可能な部分においては、上記金物で補強する。
- 土台と柱の補強

  山形プレート（VP）、かど金物（CP-T，CP-L）などを使用する。

補強箇所以外で施工可能な部分においては、上記金物で補強する。

耐力壁とする部分に土台が無い場合には、新たに設置して金物で十分補強することが必要である。

・ 柱と梁・胴差・桁の補強

山形プレート（VP)、かど金物（CP-T，CP-L）などを使用する。

補強箇所以外で施工可能な部分においては、上記金物で補強する。

耐力壁とする部分に梁等の横架材が無い場合は、新たに設置して金物で十分補強することが必要である。

③ 基礎の補強・補修によって壁の基準強度の低減を少なくする。（耐力要素の補強）

強度を確保する為には、無筋コンクリートやブロック基礎を鉄筋コンクリートに変えたり、既存の基礎に抱き合わせたり、玉石基礎では足固めをするなどの補強をする。この際注意すべきことは、既存と補強する部材の接合部において必要な強度を確保できるように補強設計を行うことである。又、玉石基礎・ブロック基礎などでは、足固めなどによって補強したとしても十分とはいえない。基礎の破壊が建物全体の破壊を誘発しないよう個々の耐力壁の負担外力を減らし、基礎に過大な入力が生じないよう計画するとともに、接合部を賢固なものにしたりするなど建物の一体化を図ることも必要である。耐久性面でひび割れのある鉄筋コンクリート造基礎は、ひび割れを補修し雨水等の浸入を防ぐ配慮をする。

④ 耐力を増やす補強（耐力要素の増設）

・ 壁を基準耐力の高い壁に変える。
・ 開口部又は非耐力壁を、筋かい又は構造用合板などの耐力壁とする。
・ 開口部を耐力壁とする場合は、採光面積に注意する。
・ 既存外壁面を耐力壁とする場合は、外部に電気、給水、ガス設備等の移設が必要な場合がある。内部壁でもコンセントやスイッチ、分電盤等の移設、棚の移設または復旧等が必要な場合がある。
・ 洋室の同一部屋で数箇所の壁を補強する場合等は、床板、壁材、天井材が張り替え必要になる場合もある。
・ 和室では長押の取り替えや、天井の張り替えも必要な場合もあるが、基本的には既存の材料を使用することを考慮する。
・ 押入の壁を利用すると生活面への影響が少なく復旧の費用が比較的少なくすむ。
・ 耐力壁としたい間仕切壁に土台や梁が無い場合がある。その場合は計画を見直すことも必要である。やむを得ない場合は、接合金物を用いて土台、梁をしっかり取り付ける。
・ 構造用合板を張る場合は、釘やビスの仕様、長さと太さ、間隔等に注意する。尚、シックハ

ウスに対応した材料の選定も重要である。

- 耐力壁を増設する際は接合金物による補強も行う。ビス止めの筋かいプレートを使用すると既存壁、柱への影響が少なくてすむ。
- 面材等は取り替える場合があるので、仕上げ用構造用合板又は構造用合板の捨て張りを耐力壁として考慮すると良い。
- 特殊な工法を使う場合には、取り扱いメーカーとよく相談の上、技術指導を受けて使用する。
- コンクリート造布基礎が無い場合、倍率の高い耐力壁は避けるか、新たに鉄筋コンクリート造布基礎を設置し、引き抜き力に対応する必要がある。

⑤ 壁を釣り合いよく配置して、配置の低減を少なくする。（耐力要素の配置）

耐震要素は平面的、立面的にバランスよく配置されていなければ建物が局部的に大きな変形や、場合によっては破壊を生じ効率的に所定の安全性を得られないことになる。平面的な壁の配置が悪い場合には、壁の少ない構面で大きく変形を生じねじれ振動を起こす。

１階の剛性が２階に比べて極端に小さいような場合には、地震のエネルギーが１階に集中する。このような場合には、１階の剛性、保有耐力を増す必要がある。又、壁の直下に耐震要素が無いような、いわゆる「下階壁抜き柱」の場合には耐震要素を支える梁の曲げ剛性、耐力を確保するとともに柱の座屈が先行して起こらないような配慮が必要である。

⑥ 床面・小屋部を補強して低減を少なくする。（水平構面及び小屋組の補強）

前述したとおり、耐震要素が平面的にアンバランスに配置されている場合ねじれ振動を起こす。その際、床の面内にはせん断力が生じ床の剛性が不足するような構造では、さらにねじれ変形が進み、壁の局所的な破壊や場合によっては床構面の損傷も起こる。

床の剛性を高めるには、火打ち梁や構造用合板による補強などが考えられる。耐力壁の位置が主要な間仕切りの通りとずれている場合は、構造用合板を張るか、又は、火打ち梁を多く増設する。又は、水平トラス状に補強する。小屋部分に雲筋かい、合掌方向 振止めなどがない場合には、増設する。

⑦ 劣化部材の交換によって、壁の基準強度の低減を少なくする。（耐力要素の補強）

留意すべき点は、それぞれの劣化度に応じて劣化部材を補修・補強・交換するとともに、交換後、力学的な欠陥とならないよう交換部材と既設部材の接合部を補強することである。また、劣化の原因を取り除いて、劣化の再発を防ぐことも重要である。

屋根の劣化

- 金属板は錆に注意する。

外壁の劣化

- モルタル壁の劣化でクラックがひどい場合には漏水し、壁内の柱・土台を腐らせる。モルタルが浮くと、はく離や脱落の危険もあり、防火上や耐震性能上にも問題がある。
- 板張りや金属張りの外壁は定期的に塗装を行う必要があるが、もともと強度を期待していないため耐震性能にあまり影響しないが、漏水による躯体の劣化に注意する必要がある。
- 水まわり部分、特に浴室周辺部は注意する。浴室土間から漏水した土台の腐れは、築 20～30 年の建物から増えてくる。

建物内部の劣化

- 床下点検では、生物劣化（腐朽・シロアリ被害）の状況を把握することが大切。
- 劣化が起こる最大の要因は雨漏り。床下からの湿気によって床がふやけている場合もあるので注意する必要がある。

以上、調査における各部位の劣化事象の注意すべきポイントをあげたが、劣化部材の改善を行い、強度の低減を抑える。

⑧ 建物の重さを軽くする。

- 瓦葺き屋根からカラーベストや銅板葺き、鋼板葺きへ葺き替える。但し、費用のかかる割に評点が上がらない。又、断熱・遮音の点でよく検討を要す。
- 瓦屋根のままの場合には、棟や瓦の緊結状況を補強する。
- 基本的には、建物重量に見合った耐力壁の増設をすることである。

⑨ その他

リフォームしたい時が耐震補強のチャンスである。

- 新鮮で快適な部屋が出来、補強費としての費用は極端に少なくすむ。
- 床板が傷んでいて張り替えの際は床組み、内部基礎補強のチャンスである。床の張り替え時は、床組みの補強は当然であるが、他の部屋の部分も防腐・防湿・通風・防蟻・基礎の補強にも配慮する。
- トタン外壁の張り替えや塗り替えの時は、耐力壁増設のチャンスである。既設トタンを再使用する際は、剥がす際にへこみ等傷が付きやすいので建築主の了解を取るよう相談する。
- リフォームの際は、耐震補強するチャンスであることの説明をされて、良き相談者になるべきである。

⑩ 地盤

地盤が悪い場合には、地震動が増幅され上部構造の振動が大きくなることから、過大なゆれに対して倒壊しないような配慮が必要である。

悪い地盤の上に建築された住宅の場合でも地盤改良することは困難であり、そこまでするのは事実上無理な話である。そのような場合には、耐力壁を増やすことによって補うこととし、十分な壁量を確保する。ただし、あまり壁倍率の高い耐力壁を用いず、バランス良く配置することが肝心である。

青森県木造住宅耐震補強シート

物件名

診断年月日　平成　　年　　月　　日

診断者

所属事務所

1 建物概要

補強シート

① 建物名称 ：

② 所 在 地 ：

③ 構法・階数 ：□ 在来軸組構法 □ 伝統的構法 （ ）階建

④ 床 面 積 ：

		補強後	
：	2階 ㎡	2階	㎡ ※1
：	1階 ㎡	1階	㎡
：	合計 ㎡	合計	㎡

⑤ 階 高 ：1階 m 2階 m

⑥ 竣 工 年 ：□ 明治 □ 大正 □ 昭和 年 （西暦 年） □ 不明

□ 築10年以上 □ 築10年未満

⑦ 増 改 築 ：□ 明治 □ 大正 □ 昭和 年 （西暦 年） □ 不明

箇所・内容

⑧ 建物重量区分 ：□ 軽い建物 □ 重い建物 □ 非常に重い建物

⑨ 仕上・構造

			補 強 前	補 強 後 ※2
地盤・基礎	(a) 地盤種類	：	地質概要（ ）	
			□ よい □ 普通 □ 悪い	
	(b) 軟弱地盤割増	：	□ 1.0 □ 1.5	
	(c) 基礎形式	：	基礎( )	
	(d) 土 台	：	㎜ × ㎜ （ ）	
柱・筋かい	(e) 柱（代表柱）	：	㎜ × ㎜ （ ）	
	(f) 筋かい	：	□ 有り □ 無し	
	(g) 接合部の種類	：	接合部( )	
床・壁	(h) 2階床仕様	：	床仕様( )	
	(i) 外 壁	：		
	(j) 内 壁	：		
	(k) バルコニー	：	□ 無し □ 有り （ ）	
	(l) オーバーハング	：	□ 無し □ 有り （ ）	
屋根・軒天	(m) 屋根材料	：		
	屋根仕様	：	仕様( )	
	(n) 屋根勾配角度	：	□ 無落雪 □ 勾配屋根 （ 度 ）	
	(o) 軒 天	：		
	(p) 下 屋	：	□ 無し □ 有り （ ）	※3

⑩ 壁・垂れ壁付き独立柱の量

階	方向	壁 壁長(m)	壁 壁率(cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数(本)	垂れ壁付き独立柱 柱率(cm²/m²)	壁 壁長(m)	壁 壁率(cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数(本)	垂れ壁付き独立柱 柱率(cm²/m²)
2	X								
	Y								
1	X								
	Y								

⑪ 診断方法 ：□ 方法1 □ 方法2

⑫ 地震地域係数 Z ：Z ＝ （ 1.0 or 指定の地域は 0.9 ）

⑬ 建物の形状 ：2階 短辺幅 m

1階 短辺幅 m （ 形状割増係数 ）

⑭ 積 雪 ：積雪深さ m

⑮ 補強方法 （補強する要素をチェックマークで全て印する。） ※4

a．耐力要素の補強	c．耐力要素の配置	e．小屋組の補強	g．新技術の採用
□ 筋かいの部材を太く	□ 壁をﾊﾞﾗﾝｽ良く配置する	□ 梁の補強・小屋筋かい等	□ ダンパーの取付け
□ 筋かい端部を金物補強	□ 増改築で平面のﾊﾞﾗﾝｽを良くする。	□ 屋根の形状を変える	□ 補強ﾌﾚｰﾑの取付け
□ 面材による壁補強			□ その他
□ 劣化部分の補修	d．水平構面の補強	f．基礎の改良	h．重量の軽減
b．耐力要素の増設	□ 火打ちを取り付ける	□ 基礎の割れを直す	□ 建物重量を軽減する
□ 筋かいを増設	□ 床を合板等で補強する	□ 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ基礎にする	
□ 面材による壁を増設			

i．その他

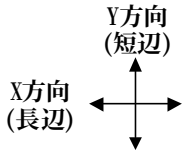
2 耐力要素の配置図及び領域区分

補強シート

方法１：在来軸組構法

【各階の床面積】

１ 階	㎡



【１階 耐力要素の配置図及び領域区分】

※５

凡 例	
⊠	柱
⊠▭⊠	大 壁
⊠═⊠	真 壁
( )	壁仕様No.

【１階の各領域の面積】 X

領域ａ（１階）	㎡
領域ｂ（１階）	㎡

【１階の各領域の面積】 Y

領域イ（１階）	㎡
領域ロ（１階）	㎡

【壁仕様一覧表】 ※６

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号																		
壁強さ (kN/m)																		
接合部																		
基礎形式																		
筋かい タスキ																		
筋かい 片面																		
筋かい 無し																		
不 明																		
構造用合板																		

補強シート

2 階	㎡

Y方向
(短辺)
X方向
(長辺)

【2階 耐力要素の配置図及び領域区分】

※5

凡 例	
⊠	柱
⊠▭⊠	大 壁
⊠═⊠	真 壁
( )	壁仕様No.

【2階の各領域の面積】 X

領域a（2階）	㎡
領域b（2階）	㎡

【2階の各領域の面積】 Y

領域イ（2階）	㎡
領域ロ（2階）	㎡

【壁仕様一覧表】 ※6

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号																		
壁強さ (kN/m)																		
接合部																		
基礎形式																		
筋かい タスキ																		
筋かい 片面																		
筋かい 無し																		
不 明																		
構造用合板																		

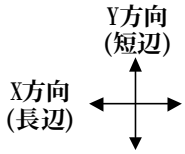
2 耐力要素の配置図及び領域区分

補強シート

方法２：伝統的構法

【各階の床面積】

１ 階	㎡



【１階 耐力要素の配置図及び領域区分】

※５

凡 例	
⊠	柱
⊠═⊠	土塗壁
⊠-·-⊠	垂れ壁
( )	壁･柱仕様No.

【１階の各領域の面積】 X

領域ａ（１階）	㎡
領域ｂ（１階）	㎡

【１階の各領域の面積】 Y

領域イ（１階）	㎡
領域ロ（１階）	㎡

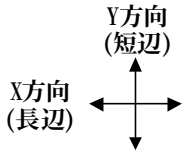
【壁仕様一覧表】 ※６

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号																		
壁柱強さ（kN/m）																		
接合部																		
基礎形式																		
土塗壁																		
柱150 le=1.2未満																		
柱150 le=1.2以上																		
不 明																		

補強シート

2 階	㎡



【2階 耐力要素の配置図及び領域区分】

※5

凡 例	
⊠	柱
⊠═⊠	土塗壁
⊠-·-⊠	垂れ壁
( )	壁･柱仕様No.

【2階の各領域の面積】 X

領域a（2階）	㎡
領域b（2階）	㎡

【2階の各領域の面積】 Y

領域イ（2階）	㎡
領域ロ（2階）	㎡

【壁仕様一覧表】 ※6

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号																		
壁柱強さ（kN/m）																		
接合部																		
基礎形式																		
土塗壁																		
柱150 le=1.2未満																		
柱150 le=1.2以上																		
不 明																		

3 必要耐力の算出

補強シート

a．建物全体の必要耐力の算出

	床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
2 階		×(		＋		)×		×		×		＝	$_2Q_r$
1 階	※7	×(	※8	＋		)×		×		×		＝	$_1Q_r$

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

b．領域毎の必要耐力の算出（耐力要素の配置等による低減係数算出用）

			床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
X方向	領域a	2階		×(		＋		)×		×		×		＝	$_2Q_{ra}$
		1階	※7	×(	※8	＋		)×		×		×		＝	$_1Q_{ra}$
	領域b	2階		×(		＋		)×		×		×		＝	$_2Q_{rb}$
		1階		×(		＋		)×		×		×		＝	$_1Q_{rb}$
Y方向	領域イ	2階		×(		＋		)×		×		×		＝	$_2Q_{rイ}$
		1階		×(		＋		)×		×		×		＝	$_1Q_{rイ}$
	領域ロ	2階		×(		＋		)×		×		×		＝	$_2Q_{rロ}$
		1階		×(		＋		)×		×		×		＝	$_1Q_{rロ}$

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

※床面積当たり必要耐力の数値の根拠を明記（部分２階の場合）

4 壁の強さの算出（方法１）

補強シート

【１階 Ｘ方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ∑C (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m) ※10		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=∑Pwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a		※９			×		×		＝			※11	
					×		×		＝				
					×		×		＝				
中央部の領域					×		×		＝				
					×		×		＝				
					×		×		＝				
領域b					×		×		＝				
					×		×		＝				
					×		×		＝				
合計													

補強シート

【1階 Y方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ∑C (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m) ※10		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=∑Pwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ		※9			×		×		=			※11	
					×		×		=				
					×		×		=				
中央部の領域					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
領域ロ					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
合計													

補強シート

【2階 X方向】

※ ▭ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m) ※10		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a		※9			×		×		=			※11	
					×		×		=				
					×		×		=				
中央部の領域					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
領域b					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
合計													

補強シート

【2階 Y方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ∑C (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m) ※10		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=∑Pwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ		※9			×		×		=			※11	
					×		×		=				
					×		×		=				
中央部の領域					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
領域ロ					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
合計													

4 壁の強さの算出（方法２）

補強シート

【１階 Ｘ方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ∑C (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m) ※10 柱本数 (本)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=∑Pwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a		※９			×		×		＝			※11	
					×		×		＝				
					×		×		＝				
中央部の領域					×		×		＝				
					×		×		＝				
					×		×		＝				
領域b					×		×		＝				
					×		×		＝				
					×		×		＝				
合計													

補強シート

【1階 Y方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ∑C (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m) ※10 柱本数 (本)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=∑Pwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ		※9			×		×		=			※11	
					×		×		=				
					×		×		=				
中央部の領域					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
領域ロ					×		×		=				
					×		×		=				
合計													

補強シート

【2階 X方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ∑C (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m) ※10 柱本数 (本)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=∑Pwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a		※9			×		×		=			※11	
					×		×		=				
					×		×		=				
中央部の領域					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
領域b					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
合計													

補強シート

【2階 Y方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ∑C (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m) ※10 柱本数 (本)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=∑Pwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ		※9			×		×		=			※11	
					×		×		=				
					×		×		=				
中央部の領域					×		×		=				
					×		×		=				
					×		×		=				
領域ロ					×		×		=				
					×		×		=				
合計													

5 保有耐力の低減係数　E

補強シート

a．耐力要素の配置等による低減係数　※12

※ ▭ は、補強・補修数値を示す。

【屋根の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し　］

【2階床の仕様［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し　］

			領域の必要耐力 Qr(kN)		領域の保有する耐力 P(kN)		壁充足率 P／Qr	耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	$_2Qr_a$		$_2P_a$			$_2E_X$	
		領域b	$_2Qr_b$		$_2P_b$				
	Y方向	領域イ	$_2Qr_イ$		$_2P_イ$			$_2E_Y$	
		領域ロ	$_2Qr_ロ$		$_2P_ロ$				
1階	X方向	領域a	$_1Qr_a$		$_1P_a$			$_1E_X$	
		領域b	$_1Qr_b$		$_1P_b$				
	Y方向	領域イ	$_1Qr_イ$		$_1P_イ$			$_1E_Y$	
		領域ロ	$_1Qr_ロ$		$_1P_ロ$				

b．劣化度による低減係数

部　位		材料、部材等	劣化事象	存在点数 築10年未満	存在点数 築10年以上	劣化点数
屋根葺き材		金属板	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれがある	2	2	2
		瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落がある			
樋		軒・呼び樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
		縦樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
外壁仕上げ		木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある	4	4	4
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		モルタル	こけ、0.3㎜以上の亀裂、剥落がある			
露出した躯体			水浸み痕、こけ、腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
バルコニー	手すり壁	木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある		1	1
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		外壁との接合部	外壁面との接合部に亀裂、隙間、緩み、シール切れ・剥離がある		1	1
	床排水		壁面を伝って流れている、または排水の仕組みが無い		1	1
内壁	一般室内壁、窓下		水浸み痕、はがれ、亀裂、カビがある	2	2	2
	浴　室	タイル壁	目地の亀裂、タイルの割れがある	2	2	2
		タイル以外	水浸み痕、変色、亀裂、カビ、腐朽、蟻害がある			
床	床　面	一般室	傾斜、過度の振動、床鳴りがある	2	2	2
		廊下	傾斜、過度の振動、床鳴りがある		1	1
	床　下		基礎の亀裂や床下部材に腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
合　計						

劣化度による低減係数	D	1－（劣化点数／存在点数）＝	

劣化度による低減係数が0.7未満の場合 ＝　0.7

6 上部構造評点

※ ▭ は、補強・補修数値を示す。

		強さ P (kN)		配置等による低減係数　E		劣化度による低減係数　D	建物保有耐力 Pd＝P×E×D (kN)	必要耐力 Qr (kN)		上部構造評点 Pd／Qr
2階	X方向	$_2P_X$		$_2E_X$				$_2Qr$		※13
	Y方向	$_2P_Y$		$_2E_Y$						
1階	X方向	$_1P_X$		$_1E_X$				$_1Qr$		
	Y方向	$_1P_Y$		$_1E_Y$						

7 総合評価（補強診断結果）

補強シート

【地盤】

地　盤	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
よい			
普通			
悪い（埋立地、盛土、軟弱地盤）	表層の地盤改良を行っている		
	杭基礎である		
	特別な対策を行っていない		

【地形】

地　形	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
平坦・普通			
がけ地・急斜面	コンクリート擁壁		
	石積み		
	特別な対策を行っていない		

【基礎】

基　礎	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
鉄筋コンクリート基礎	健全		
	ひび割れが生じている		
無筋コンクリート基礎	健全		
	ひび割れが生じている		
玉石基礎	足固めあり		
	足固めなし		
その他（ﾌﾞﾛｯｸ基礎等）			

【上部構造】

	判　　定
上部構造評点のうち最小の値	1.5以上　：倒壊しない 1.0～1.5未満　：一応倒壊しない 0.7～1.0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

階	方向	上部構造評点		判　　定
		補 強 前	補 強 後	
2	X			
	Y			
1	X			
	Y			

【総合所見】　※14

8 補強概要シート

補強シート

※(注)白い部分に耐震診断の結果を記入し、緑の部分に補強の結果を記入する。診断と同じ時は記入しない。

1．建設全体の必要耐力の算出

	全体の床面積 (㎡)	床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)	積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)	地域係数 Z	軟弱地盤割増係数	形状割増係数	必要耐力 Qr(kN)
2階							
1階							

2、a．領域ごとの必要耐力の算出

			領域の床面積 (㎡)	床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)	積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)	領域の必要耐力 Qr(kN)
X方向	領域a	2階				
		1階				
	領域b	2階				
		1階				
Y方向	領域イ	2階				
		1階				
	領域ロ	2階				
		1階				

2、b．柱の直下率

	柱の本数	直下階に柱が無い箇所
2　階		
1　階		
直下率　%		

3．耐力要素の配置等による低減係数

			領域の必要耐力 Qr	壁長or柱本数 ℓ(m)（本）	領域内の壁の耐力 Pw(kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe(kN)	領域の保有する耐力 P（Pw+Pe)	壁充足率 P／Qr	耐力要素の配置等による低減係数E
2階	X方向	領域a							
		領域b							
	Y方向	領域イ							
		領域ロ							
1階	X方向	領域a							
		領域b							
	Y方向	領域イ							
		領域ロ							

4．上部構造評点

		領域の有する強さ P(kN)	配置等による低減係数　E	劣化度 D	建物保有耐力 Pd(kN)＝P×E×D	必要耐力 Qr(kN)	上部構造評点 Pd／Qr	判定の変化
2階	X方向							
	Y方向							
1階	X方向							
	Y方向							

上部構造評点
1.5以上　：◎
1.0～1.5未満：○
0.7～1.0未満：△
0.7未満　：×

5．地盤、基礎

地　盤		
地　形		
基　礎		

6．総合所見

補強診断シートの説明

※印のないものは、青森県木造住宅耐震診断マニュアルの診断シートの解説を参照のこと。

1 の解説　※１　増築等により変更のある場合、壁量計算用床面積を記入する。

※２　(a)～(P)で、補強項目のみ記入する。

※３　各階、各方向ごとに、壁の長さ（無開口で、筋かいの有無にかかわらない）壁率及び、垂れ壁付き独立柱の本数、柱率を記入する。

壁率 ＝ 壁長／床面積（cm/m^2）　　柱率 ＝ 柱断面積／床面積（cm^2/m^2）

※４　a～gの項目で、該当する補強方法にレ印を記入する。

iは、a～h以外の補強方法等があれば記入する。

2 の解説　※５　図面の表現を凡例で統一する。

新設壁：赤色

補強壁：緑色

接合部：○で囲む（新設は赤色、補強は緑色）

基　礎：点線表示（新設は赤色、補強は緑色）

垂れ壁：波線表示（新設は赤色、補強は緑色）

床補強：ハッチングする

その他の補強（例えば梁材）：青色

※６　補強部分を網掛け等で分かりやすく表示する。

3 の解説　※７　増築等により変更のある場合、壁量計算用床面積を記入する。

※８　建物の仕様により数値に変更があった場合には、網かけ等で分かりやすく表示する。

4 の解説　※９　補強部分を網掛け等で分かりやすく表示する。

※10　壁長 ℓ（m）は小数点第３位まで記入する。

※11　在来軸組構法の場合　→　Pe ＝ 0.25×Qr

伝統的構法の場合　　→　垂れ壁付き独立柱の耐力の合計

5 の解説　※12　補強・補修により数値に変更があった場合には、網掛け等で分かりやすく表示する。

6 の解説　※13　上部構造評点は、小数点第３位で四捨五入した値を記入する。

7 の解説　※14　補強前と補強後で耐震性能が、どのように変わったのか、又、何故この補強方法を採用したのか等、具体的に記述する。

第４章　工事監理

4-1　基本事項

専門家診断から始まり、補強計画と進んできたところで、工事監理が始まり、工事の予算を決定して、工事着工となる。工事監理は、工事の状況と設計図とを照合し、それが設計図どおりの施工がされているかを確認することをいう。実務としては確認・調整・記録の３つの業務である。

耐震診断、補強計画の流れの中で検討してきた事柄が現実化し、その成果が問われるのは、しっかりとした工事と工事監理によることとなる。

工事監理の役割としては、ソフト（補強計画）をハード（工事）に伝えて行くのが重要なポイントであり、建築主に対しても、このような過程をよく説明して、工事監理の必要性を理解してもらう。

工事監理のなかで問題となることは、現場の状況、納まり、取合いなどの関係で設計図どおりの施工が困難な場合がある。このような時は、問題を抽出した上で、施工者との提案も良く汲み取り、設計の原点に戻り、補強計画、補強設計の見直しをする必要がある。工事は止めることはできなく、早急の対応を待っているので、変更、解決策が監理者の役割として必要となってくる。この必要性を建築主によく説明する。

補強設計が完了し、いざ工事となる時、予算の少ない現実の中では建築主が設計者に対し、『後は工事業者に任せるから』と言われるケースもあると思うが、工事現場ではどのようなことが起こるか、現場が動き出さないとわからないところがある。よって、補強計画に基づいた建物の安全性・安心性を満足させることができるのは、全体の流れを理解している監理者である。

建築主と共に作成された診断、補強計画の考えかたを工事業者に効率よく伝える。また、三者（建築主・監理者・工事者）の潤滑油として、互いに協調し、速やかに工事が完了するまで導くことが大切である。

工事監理は、全面的な委任を前提とした形であり、その必要性・責任の所在等を、建築主とよく話し合い確認して伝えることが大切である。同様に監理の業務を円滑に処理し、初期の成果をおさめるには、人間関係を大切にすることが必要である。

また、経過や打ち合わせ内容については、いつも簡単なメモ書きを残しておくことが必要である。これらは、三者の行き違いを防止する方法となるので励行するとよい。

（静岡県木造住宅耐震補強マニュアル引用、修正、加筆）

4-2　建物等の調査・確認

(1) 建物の位置等

・敷地周辺の建物用途、利用状況を把握し、工事が及ぼす影響を調査する。

・二次災害に対する安全性を考えて、延焼の可能性の有る建物や、危険物取扱い施設との距離について調査する。

・仮設工事に対して、足場の位置、工事用水及び電力を建築主とよく話し合い使用可能であるか調査する。

(2) 構造体の調査・確認

・改修補強部分が１階とすると、改修補強工事による影響を考え、１階と２階の両方向の架構形状や力の流れを確認しておく。

・工事箇所における作業手順を考慮し、安全な作業空間が確保出来るか調査する。

・構造体が劣化等による影響で、改修可能な性能を有しているか、目視又はスコープにより調査する。

(3) 建築非構造部材の調査・確認

・構造体の改修補強工事に伴って、仕上げ材（外壁のタイル・内装材のクロス、天井、床材等）を撤去及び復旧する時、同じ製品が手に入らない場合があるので、事前に調査し対策を検討する。

・構造耐力壁の新増設により、建具の再配置がある場合は、設置可能であるかどうか調査する。

(4) 建築設備の調査・確認

・構造体や、建物周囲の敷地内に埋め込まれているガス管・給排水管・電線管・冷媒配管等は改修補強工事中に傷つけやすく、一度切断すると復旧が困難な場合があるので、建築主と協議し、あらかじめ調査する。

・地下埋設の浄化槽等は、仮設足場設置時に、損傷・沈下が生じる恐れがあるか調査する。

4-3　工事監理業務の流れ

(1) 工事契約に関する助言

・工事施工者の選定、工事見積書の依頼等、契約に関る助言

(2) 施工手順の確認

(3) 材料・新設機器等の検討と確認

(4) 施工状態、出来上がりの検査及び確認

(5) 設計変更が生じた場合の対応

・変更内容の検討、指示連絡、工事費の確認

(6) 工事完了による諸手続

・工事費の精算、工事完了に伴う各種手続き

4-4 監理要項

工事監理の流れについて、図４－１に示す。

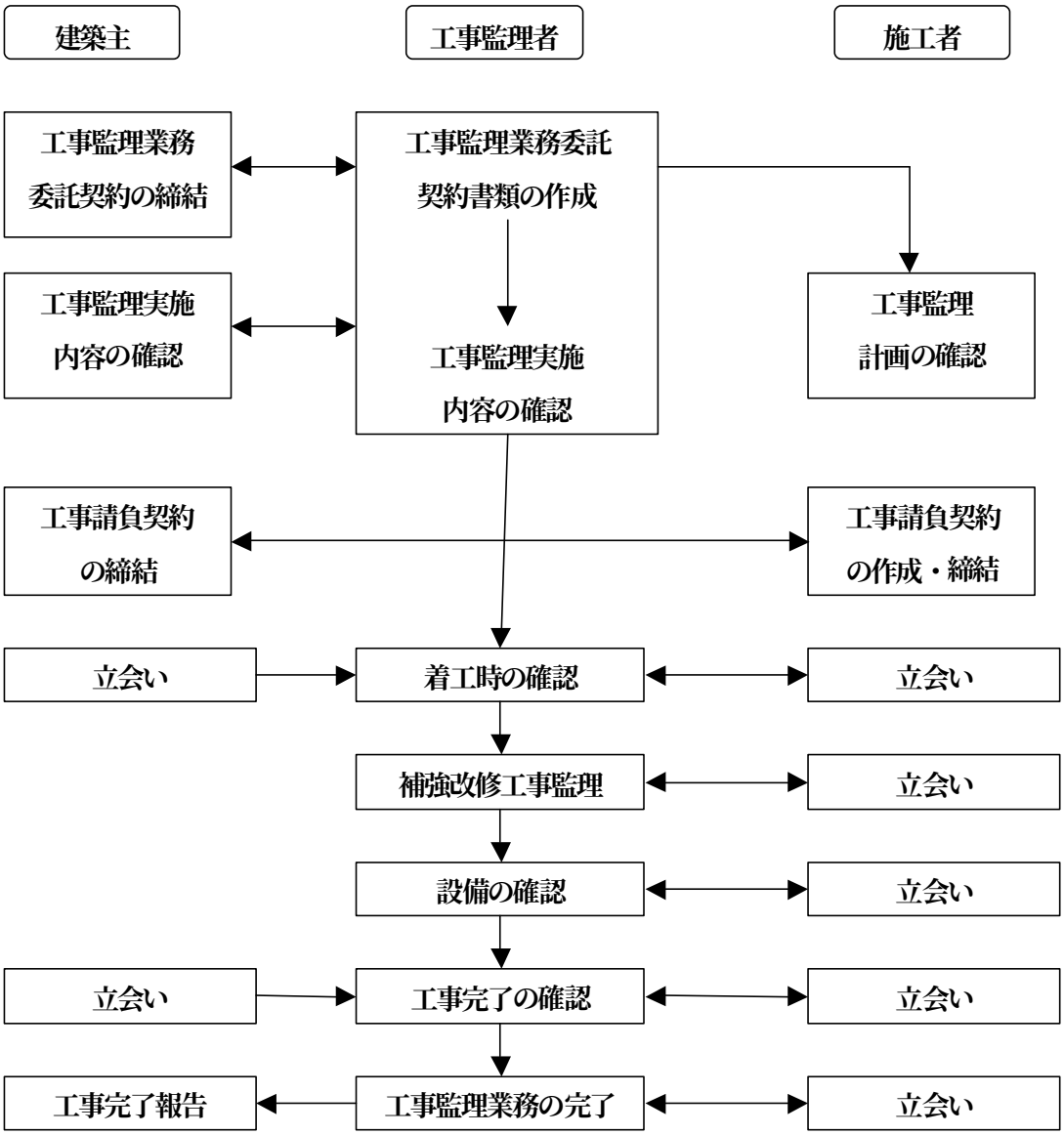


図4-1 工事監理フロー

(1)　一般共通事項

・適用範囲は契約書、設計図より工事内容・工事区分の確認を行い、報告等の提出書類、記録写真の確認をする。

・工程表に基づいて、主要構造部の耐震要素が充分に発揮出来る様な施工・納まりであることを確認する。また、非構造部材・建築設備も同様に適正な納まりであるか確認する。

・工程表は、建築主の意見を基にして、工事の順序・所要時間・関連工事等について把握するものとし、工事時期・検査及び立会い時期・養生等の設置期間の確認を行う。また、施工時期は工事の進み具合で変わることがあり、建築主に説明してその旨理解してもらう。

・工程表には、現場の安全管理対策・災害及び公害対策などを考慮されているか確認する。

・工事記録は、工事打合わせ内容を工事監理簿に記述し、工事写真は着手時・施工時・完了時の状況を記録する。

・材料（機器・器具等）は、カタログ・見本等を備えて置く。

・完成後の提出書類・提出図面は、建物保全に関する事項を主に、整備・保管するように、建築主に促す。

(2) 基礎工事

（材料の関係）

・割り石地業・砂及び砂利地業・ラップルコンクリート地業・杭地業等、硬質・粒径・強度（スランプ）及び材料の確認をする。

・異形鉄筋・普通丸鋼は形状・寸法・品質・外観等を確認する。

・使用コンクリート数量は比較的小量であり、現場練りコンクリートを使用する場合が多いので流動性等の確認をする。

・型枠用合板は、コンクリート型枠用合板・鋼製型枠等で有り強度確認をする。

（施工関係）

・墨出しは、現況の高さを基本にして、現状建物の納まり状況を考慮し行う。

・割り石・砂及び砂利は、ランマ･振動コンパクターにより、締め固め・深さ・厚さを確認する。

・外部・内部の新設基礎は根切り深さ・支持地盤を確認の上、根切り底の地盤をかく乱しないよう行う。

・基礎コンクリート躯体は、布基礎巾・厚さを確認する。

・鉄筋加工組立ては、種類・径・配筋（本数・間隔・かぶり厚さ・形状・継手・補強筋・定着・フック・配管等の取合い・スペーサー）・養生を、目視・計測により確認する。

・基礎コンクリートの仕上がりは、基礎底及び布基礎の断面寸法・仕上がりの程度を目視により確認する。

・型枠の検査は、せき板・支持工・締付け金物の位置・せき板と鉄筋のかぶりを、目視及びスケ

ールにて確認する。

・埋め戻し及び盛土は、使用土質と締め固めを考慮し、良く転圧する。

・型枠の存置期間及び取外しについても、最小存置期間を確認して置く。

(3) 木工事

（材料の関係）

・形状・寸法・品質・外観、部材寸法は引き立て寸法とし、部材寸法で記述の場合は仕上がり寸法とする。

・造作材・集成材は図面の記述による。

・造作集成材の単板・樹種・厚さは図面の記述による。

・構造用金物、アンカーボルト・ホールダウン金物・台座ボルト・筋違金物・構造用合板の釘等、仕様規定等で金物の性能を確認する。

（施工関係）

・作業方法・手順を確認し、手戻りが無いか確認する。

・釘・緒金物は、使用箇所に合わせ、種類・長さ・間隔等を確認する。

(4) 建具工事

・アルミニウム製建具・木製建具は、所要品質・操作方法表示に基づき、性能・構造・見込みを確認する。

・形状・寸法・外観・開閉形式・安全装置・収納形式は全品確認する。

・各種の建具共、建付け調整等、操作をして確認する.

(5) 塗装工事

（材料の関係）

・各種塗料材料は一般的な使用方法では特に問題は無いが、シックハウス対策技術基準等環境の考慮を考えると、材料が限定されるので注意が必要である。

・防火材料の指定がある場合は、建築基準法に基づく基材同等の認定表示であるか確認する。

・仕上げ上塗りの色彩塗料は、製造所に置いて指定された色彩であり、特別色は、同一製造所の塗料を用いて現場調合色とする。

・下地処理は、所定の研磨紙等による。

（施工の関係）

・塗装工程は、塗装前の材料・素地の状態を確認する。

・塗り工程の間隔・時間・養生など、各塗料ごとの標準工程による。また塗装の種類によって、気象条件等に応じて適切に行う。

(6) 内装工事

・内装材は、形状・寸法・品質・外観、部材寸法等確認する。

・せっこうボード・その他ボード及び合板張りは、種類・厚さ等は図面記述による。また、建築基準法に基づき火気使用部分等は、天井及び壁に使用するものは防火認定の表示のあるものとする。シックハウス対策技術基準等環境の考慮を考えると、材料が限定されるので注意が必要である。

4-5 留意事項

(1) 工事監理者は、木造建築物耐震補強業務契約書・設計図面及び建築主の意思を充分に理解して監理を行う。

(2) 工事監理者は、常に良識をもって厳正に工事が遂行されるよう努める。

(3) 工事監理者は、極力工事現場に臨み、現場の状況の把握に努め、請負者に対して設計意図を伝え、工事が正しく施工されるように指導する。

(4) 工事監理者は、関係者等との協調を図り工事が円滑に行われるよう努力すること。

4-6　監理業務書式・監理チェックリスト等

工事監理業務が完了した場合、建築主（委託者）に対し完了報告をする。

工事監理業務完了報告書

平成　　年　　月　　日

建築主　　様

（　　級）建築士（大臣）登録第　　号

（　　級）建築士事務所（　　）登録第　　号

＊＊＊＊＊＊建築設計事務所

電話　　－　　－

＊＊市＊＊＊＊町＊＊丁目＊＊＊

氏名　　＊＊＊＊　印

下記の通り耐震補強工事監理業務を完了しましたので、別紙による工事監理完了確認書を添えて報告します。

記

建築物の名称	
建　設　地	
業務完了日	平成　　年　　月　　日
用途・構造・規模	
添　付　図　書	1. 工事監理完了確認書
特　記　事　項	一部変更事項有り、別添工事監理完了確認書による

＊＊＊＊＊＊建築設計事務所　様

上記の工事監理業務の完了を認め、本報告書及び添付図書を確認の上受領しました。

平成　　年　　月　　日

建築主（委託者）

氏名　　印

監理者が工事箇所ごとのチェックに使用する。

監理チェックリスト

	確認を行う部位・材料の種類等	チェック内容	チェックを行った設計図	チェック方法	チェック結果
工　事　箇　所	現状部位	位置、高さ等	平面図 立面図	現場確認	良・不可
補強構造部・改修構造部に用いる、材料の種類・品質・形状及び寸法	木材（柱・梁・合板）	品質・種類 形状・寸法	平面図 立面図 詳細図	現場確認	良・不可
補強構造部・改修構造部に用いる、材料の接合状況・接合部分の形状等	柱・梁・継手・仕口 筋違 補強金物	工法・形状 接合状況 規格 取付方法	平面図 立面図 詳細図	現場確認	良・不可
補強工事部・改修工事部の、各部位の位置・形状及び大きさ	柱・梁・壁 床・筋違	位置・形状 寸法 平面断面形状	平面図 立面図 詳細図	現場確認	良・不可
補強工事部・改修工事部の防錆防腐及び防蟻の措置及び状況	柱・梁・壁 床・筋違	使用材料の確認	平面図	現場確認	良・不可
居室の内装の種別	天井・壁	使用材料の確認	平面図 仕上表	現場確認	良・不可
開口部・建具の種類及び大きさ	開口部 建具	種類・位置 寸法	平面図 立面図	現場確認	良・不可
建築設備材料の種類構造及び施工状況	配管・配線 電気設備 衛生設備 空調設備	種類・形状 寸法 設置状況	平面図	現場確認	良・不可
備　考					

監理者が改修図面に対して、施工箇所ごとの完了確認リスト　(例-1)

工　事　監　理　完　了　確　認

＊＊市＊＊町＊丁目＊＊＊

様　　＊＊＊＊＊建築設計事務所

工事監理業務事項	確認
①．和室1　押入内部床、天井、棚除却の上内部より受け材タイプ構造用合板12㎜張＋化粧合板張	○
鉄筋コンクリート布基礎の新設	○
②・南東面角窓の外部に鉄筋コンクリート布基礎、耐力壁を新設、既設土台、柱、桁とをボルトで緊結、外壁は構造用	○
合板下地スタッコ壁仕上、筋違い90ｘ45金物取付、及びホールダウンアンカーボルト2ヶ所取付	
③．洋室1　南面既設内壁、床上から天井下まで、構造用合板12㎜張　ビニルクロス貼替	○
④．洋室1　既存壁下地、石膏ボード12㎜を受け材タイプ構造用合板12㎜張　ビニルクロス貼（両面共床から天井ま	○
⑤．洋室2　3尺耐力壁新設、筋違い90ｘ45金物取付、大壁受け材タイプ構造用合板12㎜張（両面共床から天井	○
まで）ビニルクロス貼　施工に伴う床、天井、壁の復旧	
⑥．洋室2　外壁波トタンを構造用合板12㎜下地サイデングに張替　戸箱取付修正によりサッシ位置調整、取り	○
合い補修	
⑦．洋室2　外壁波トタンを構造用合板12㎜下地サイデングに張替	○
⑧．和室4　外壁波トタンを構造用合板12㎜下地　サイデングに張替	○
⑨．和室4　押入内部床、天井、棚除却の上内部より受け材タイプ構造用合板12㎜張＋化粧合板張	○
・床、天井、棚復旧	○
⑩．和室2　押入内部床、天井、棚除却の上内部より受け材タイプ構造用合板12㎜張＋化粧合板張	○
・床、天井、棚復旧　鉄筋コンクリート布基礎の新設	○
⑪．和室2　間仕切壁床上から天井下まで、貫タイプ構造用合板9㎜張＋石膏ボード9．5㎜ビニルクロス貼	○
⑫．台所既存壁下地石膏ボード12㎜を受け材タイプダイライト12㎜に張替ビニルクロス貼（床から天井まで）	○
⑩．勝手口、浴室間仕切を受け材タイプダイライト12㎜に張替ビニルクロス貼（土台から桁まで）	○
⑭．北面外壁波トタン張を受け材タイプ構造用合板12㎜張下地防火サイデング12㎜張替（上部小壁共）	○
⑯．外壁周囲（増築部分、出入り口を除く）基礎を鉄筋コンクリート布基礎で補強	○
施工に伴うテラス、犬走り土間、縦樋、設備機器脱着、配管その他の復旧	○
基礎その他	
1．新設鉄筋コンクリート布基礎は既存布基礎に対し、D13－3段間隔750㎜のケミカルアンカーによる緊結をはかる	○
2．鉄筋コンクリート布基礎新設の際、既設柱土台接合部分、及び基礎と柱取り合い部分のホールダウン金物による	○
補強をする	
3　既存壁の補強の際、既設筋違いの金物による補強をする	○
4．既存天井の補強の際、既設部分柱梁接合部分、及び１階と２階取り合い部分の金物による補強をする	○
5．内装、外装の補強工事に伴う電気給排水設備の脱着、取付の復旧をする	○
6．床下全体の床束を根がらみで補強する	○

監理者が改修図面に対して、施工箇所ごとの完了確認リスト　(例-2)　　平成　　年　　月　　日

工事監理業務　完了報告書

＊　＊市＊＊町＊丁目＊＊＊
＊＊＊＊建築設計事務所
＊＊＊

様

工事監理業務事項	確認
①．押入床、天井、棚を外した上、筋違、耐力壁、既設土台、柱、胴差に取付（鉄筋コンクリート布基礎設置）	○
構造用合せ12㎜下地石膏ボード9．5㎜又は化粧合板張、筋違い90ｘ45金物取付（その他の箇所同）	○
②．押入内部床、天井、棚除却の上内部より3面部分構造用合板12㎜張＋化粧合板張、	○
筋違90＊45金物取付　(鉄筋コンクリート布基礎設置）	○
③．南面既設壁、外壁取り外しの上受け材タイプ構造用合板12㎜張＋筋違い45ｘ90取付、外壁波トタン張替	○
④．広縁東面外壁、受け材タイプ構造用合板12㎜張＋波トタン張替え	○
⑤．南面及び東面既設壁、外壁取り外しの上受け材タイプ構造用合板12㎜張、外壁波トタン張替	○
⑥．台所東面外壁、受け材タイプ構造用合板12㎜張、外壁波トタン張替	○
⑦．台所北面外壁、筋交い45ｘ90取付、受け材タイプ構造用合板12㎜張、外壁波トタン張替	○
⑧．台所間仕切勝手口側から受け材タイプ構造用合板12㎜張＋筋違い45ｘ90勝手口天井張替	○
⑨．浴室間仕切及び勝手口北面壁勝手口側から受け材タイプ構造用合板12㎜張＋筋違い46ｘ90勝手口天井張替	○
⑩．物入内部床、天井、棚除却の上内部より３面部分受け材タイプ構造用合板12㎜張、筋違い90ｘ45金物取付	○
床、天井、棚の復旧	○
⑪．廊下物入内部床、天井、棚除去の上内部より仏間裏側壁面部分、受け材タイプ構造用合板12㎜張＋化粧合板張	○
床、天井、棚の復旧	○
⑫．便所西面既設壁、外壁取り外しの上受け材タイプ構造用合板12㎜張、外壁波トタン張替	○
⑬．和室１　押入西面既設壁、外壁取り外しの上受け材タイプ構造用合板12㎜張、外壁波トタン張替	○
⑭．和室１　押入北面既設壁、外壁取り外しの上受け材タイプ構造用合板12㎜張、外壁波トタン張替	○
⑮．和室１　西面既設壁、外壁取り外しの上受け材タイプ構造用合板12㎜張、外壁波トタン張替	○
⑯．階段室東側壁を胴差しから天井下部まで、受け材タイプ構造用合板12㎜張＋石膏ボード9.5㎜の上ビニルクロス貼	○
⑰．2階ホール北面壁（3尺）を床から天井まで、受け材タイプ構造用合板12㎜張の上ビニルクロス貼（⑲の代替）	○
⑱．押入仕切壁を胴差から桁まで、受け材タイプ構造用合板12㎜張＋石膏ボード9.5㎜の上ビニルクロス貼	○
⑲．和室3北面壁（3尺）を受け材タイプ（真壁）構造用合板＋石膏ポード9.5㎜rn張の上ビニルクロス貼	○
⑳　広縁、床の間境部分壁床上から天井下まで、受け材タイプ構造用合板9㎜張＋石膏ボード12㎜ビニルクロス貼	○
基礎その他	
1．既存布基礎のひび割れ部分（2箇所）は、ステンレス鋼板による補強をする。（270ｘ750ｘ3．0㎜ケミカルアンカー10本）	○
2．既存壁の補強の際、既設筋違いの金物による補強をする	○
3．既存天井の補強の際、既設部分柱梁接合部分、及び１階と２階取り合い部分の金物による補強をする	○
4．鉄筋コンクリート布基礎新設の際、既設柱土台接合部分、及び基礎と柱取り合い部分の金物による補強をする	○
5．外壁補強に伴う取り合い補修、雨押さえ取付	○
6．テラス屋根接続部分復旧	○

第５章　耐震補強工事

5-1　概要

既存建築物の耐震補強工事は、一般的には建築主が居住しながらの工事がほとんどである。かなり大規模な補強工事であれば、別の建物に引っ越しをすることはあるかもしれないが、一般的な耐震補強工事では、居住しながらの工事となる。

建築主が日常生活をつづけながらとなるため、できるだけ生活するうえで支障がないように工事を進める必要がある。

押入などの耐震補強工事では、収納物を移動させるだけで済むが、居間や台所、水廻りなどでは、多少の生活の不便も考えなくてはならない。

工事の工程にも配慮する。工事箇所を一度に数カ所を同時に進めるとすると、まず家財の持っていき場所に苦慮することになる。ある部屋を工事するためには、その部屋の家財などを他の部屋に移動しなければ、工事ができないケースが多い。また、別の部屋に移動することが困難な家財などがあれば、ある壁面が終了したら次の壁面にとりかかるなど、面単位で工程を考えなければならない。そのような場合には、工事中の家財が破損することの無いように養生措置をする必要がある。

高齢者だけが居住する住宅では、家財の運搬は大きな負担になることが考えられるので、できるだけ工事業者による家財の移動も必要になることを考慮する。

壁の補強に際しては、不用意に壁強さ倍率の大きな壁を設けるよりも、壁強さ倍率が過大でない壁を、偏心率が小さくなるように配置する方が良いとされているが、その場合、壁補強の箇所が多くなるため、工事箇所の順番に配慮する必要がある。工事を担当する人数が多すぎても、順番通りに工事が進められず、かえって生活を続けていくうえでの迷惑になったりすることもありうるので、２・３人程度で工事をするのが良いと考えられる。

また、工事を実際に行うのは、大工をはじめとして職人である。工事場所によっては大工以外のより多くの職方が、建築主の居住する住宅内を出入りすることになる。工事を担当する職方については、親切で礼儀をわきまえた態度に徹する必要がある。職人にとっては、単なる現場という意識もあるだろうが、建築主にとっては居住している建物であり、生活する場所であることを常に意識していなければならない。また、工事を監督する立場ならば、工事の進捗状況だけでなく、そのような指導を徹底することにも努めなくてはならない。挨拶はもちろんであるが、監督以外の職方にいたるまで工事内容についてもしっかりと説明することも重要である。

見積りに際しては、補強工事をする場所ごとに見積りをするようにする。また、建築主にとって工事内容と金額が分かり易い見積書になるように努める。工事着手前に工事内容を

検討することも容易になるし、工事中に補強する場所を変更する場合などにも、建築主、工事関係者双方ともに対応しやすくなる。

5-2　外壁の補強工事

建築主が生活するうえで最も支障がないと考えられるのが、外壁面の補強である。工事関係者が建物内部に入らなくて済むし、建築主のプライバシーも確保できる。

雨の侵入に対しては、しっかりした養生も必要になるが、外壁仕上げを撤去した状態ならば、軸組などの状態も確認できるし、接合金物についても取替や増設も可能となる。既存外壁の状態によっては、外壁のリフォームも兼ねて耐震補強工事を実施することにもなる。

一部分の補強では、仕上材により既存部分と全く同様には復旧できない場合もあると思われるが、工事前に建築主に説明して理解を得ることが重要である。

(1) 外壁がカラートタン張りなどの場合

耐震補強をしようとする建物は、最近建築されたものではないものが一般的であろうと考えられる。昭和50年以前に新築された建物であれば、外壁がカラートタン張りなどの場合も多いと考えられる。長尺角波トタンでなく継ぎ目があるカラートタンが使用されているケースも多くあり、継ぎ目部分に錆などが見られる場合には、張替によって外壁からの補強を考慮したい。

補強方法として、構造用合板張りによる方法と筋かいの増設や取替が考えられる。構造用合板張りにより補強する場合には、合板の種類と釘打ちなどの基準に適合するように注意することが重要である。構造用合板は、市販品として流通しているものは厚さが９mmと１２mmとがある。基準では７．５mm厚以上であるのでどちらの厚さのものを使用しても構わない。サイズも３尺×６尺、３尺×１０尺などがあるが、どちらのサイズのものを使用しても良い。ただし、３尺×６尺を使用する場合には、横架材（土台）から横架材（胴差、桁）の間に継手が発生するので、継手部分には受材（９０mm×４５mm）を入れる必要がある。

また、構造用合板には耐水性により等級があり、外部（外壁下地）に使用する場合には、より耐水性に優れた「特類」を使用することに規定されている。釘打ち方法としては、Ｎ５０釘を使用して、間隔１５ｃm以下とするように規定されている。ビス留めの方法については規定されていないが、ビスの長さ及びせん断耐力がＮ５０以上のものであるかを確認する必要がある。

建築年代を考えて、既設の筋かいが柱三つ割り程度であれば、まず９０mm×４５mmの筋かいに取替えて、壁倍率のより高いものにすることができる。内部の壁が大壁造であれば、たすき掛け

に筋かいを入れることも可能である。そのような補強工事に際して、使用されていた金物が現行の基準に適合したものでなければ取り替えや増設をする。具体的には、筋かいプレートや柱と横架材を接合する金物である。建築年代が古ければ、筋かいがカスガイ程度で留めてあるものもあるし、筋かいプレートを使用してあっても３０mm厚の筋かい用の金物が使用されていたならば、現行の基準に適合した筋かいプレートに取り替える。

また、金物全般に言えることであるが、耐震補強の場合には、内部の造作（内壁）が既に仕上っている場合が一般的である。釘打ちなどで建物に振動を与えて、既存の壁の損傷を防ぐために、ビスなどで留める金物を使用する。

ちなみに９０mm×４５mm用のＺマーク表示金物の筋かいプレート（ＢＰ－２）などでは、スクリュー釘（ＺＳ５０）を使用することになっている。新築建物の場合では、内壁などがない状態であるので、釘打ちによる多少の振動を与えても良いが、耐震補強をする建物の場合では、「日本住宅・木材技術センター」がＢＰ－２同等と認定したビス留めの金物を使用する。同等品として認定された金物については、同センター発行の「木造住宅用接合金物の使い方」（定価１，２００円）に紹介されているので参考とされたい。

外壁の復旧に際しては、元通りのカラートタン張りにする以外に、サイディング張り他にする場合もあると思われる。カラートタン張りで復旧する場合、既存建物に使用されていたカラートタンと、現在市販されているカラートタンとでは波型が合わない場合が多い。１階部分のみの補強の場合、２階部分には既存のカラートタンが残っているので、水平（胴差部分）に見切りを設けて、波型の不整合に対処することも必要になる。特に、構造用合板張り補強では、壁の厚さが合板の厚さの分だけ異なってくるので、見切りなどで対処する。

(2) 外壁がモルタル塗りなどの場合

モルタル塗りの場合には、壁面の撤去作業に費用が掛かるケースが多く、廃材の処分費も考慮しなければならない。

補強方法としては、カラートタン張りの場合と同様に構造用合板張りの方法と筋かいの取り替えや増設などの方法があり、注意事項としては、カラートタン張りの場合と同様である。なお、木摺り下地モルタル塗りでは、壁強さ倍率は既に1.6 kN/mであり、構造用合板や筋かいの補強などと併用して壁強さ倍率が9.8 kN/m以上となっても壁強さ倍率は9.8 kN/mとするので、どの程度の補強にするかについては考える必要がある。

外壁の復旧に際しては、日数が掛かることを考慮する。下塗りが充分乾いてから塗り重ねるので日数を要する。また、仕上げについては、リシン掻き落としでも弾性タイル吹き付けでも、既存部分と肌が合わないことが多いので、事前に建築主によく説明することも重要である。

(3) 外壁がその他の場合

その他の外壁材の場合でも、基本的にはカラートタン張りの場合にて述べたことと同様に考えられる。下地材及び仕上材が、面材として耐力壁の壁倍率となるかは、モルタル塗りの場合と同様に考慮する。

(4) 控え壁を設ける方法

直接の外壁面ではないが、既存建物に控え壁を設けて補強する方法も考えられる。隣地などとの距離がない場合には不可能であるが、半間程度以上の空間がある場合には考慮したい。控え壁の形状は様々考えもれるが、直接風雨にさらされることになるので、防腐や防蟻は勿論、外装を施すなどの配慮が必要である。

5-3　内壁の補強工事

外部からの補強と異なり、工事関係者が建物内部に出入りするので、建築主の日常生活に影響をおよぼすことが多い。工事に際しては、生活面での支障ができるだけ少ないように心掛ける。

工事場所によっては、比較的費用が掛かるケースもある。費用対効果（コストパフォーマンス）を考えて、補強工事をするように努める。リフォーム工事も兼ねて耐震補強工事を行うなどの考え方もある。

また、調査時には柱があることになっているが、壁を撤去したところ半柱であった場合や、基礎又は土台、横架材等がなかったりする場合などもある。補強方法や補強をする必要性、補強箇所の変更までも考えられる。そのような場合には、補強工事の設計者や監理者、建築主とも良く相談して対処しなければならない。

(1) 押入壁の補強

押入の壁を補強するのは、一般的には比較的費用が掛からないし、建築主の生活面への影響も少ないと考えられる。収納物は一度取り出すことになるが、一度に数カ所の押入を補強工事するのでなければ、別の部屋などに移動して工事ができる。

補強工法としては、外壁の補強と同様に、筋かいの取り替え、増設や構造用合板張りの方法がある。床面、壁面、天井まで撤去して補強工事を行うので、接合金物などについても取り替えや増設か可能である。

床面、壁面、天井面や棚板などの合板は、撤去したものは再使用がほぼ不可能となるが、一般の室内の仕上げ材と比較して安価である。かまちや桟、廻縁等は撤去したものが再使用できるかは撤去の方法にもよるが、取り替えても、高価な材料ではないので費用はかからない。

構造用合板張り補強では、表面がざらついているので、表面にラワン合板などを貼り重ねるが、

ホルムアルデヒト対策として、F☆☆☆☆の合板を使用することとする。また、多少高価でも桐合板なども良い。

(2) 和室の壁面補強

年代にもよるが、既存壁がラスボード下地又は土壁下地が考えられる。一般的には大壁で納める以外には筋かいを入れることはできないので、構造用合板張りによる補強となる。

構造用合板張りでは、土台から胴差まで、胴差から桁まで構造用合板を張ることが基本である。床部分では畳寄せや床板を、壁部分では付け鴨居や長押を、天井部分では廻縁や天井板を撤去しなければ、構造用合板を張ることができないことになる。

構造用合板使用により壁チリが厚くなった

小屋裏までの補強のため、天井に開口を設け、新建材で補修

造作材は撤去する際に充分気をつけないと、撤去したものを使って元通りに復旧することができない。新たに造り直して取り付ける場合には、杢目や色などが既存部分とは異なってくるので建築主によく説明する必要がある。また部材によっては用意するのに困難なものもあることがあるので、できるだけ取り外したものを再使用するように努めるのが賢明であろう。

また、仕上げの壁材料についても、既存部分とは全く同一にはならない。リフォームするつもりで、一部屋全ての壁面を塗り替えることも考えられるが、光の当たり具合を考慮して、補強工事をした一面のみ塗り替えることでも可能である。その際は、建築主に説明して、了解を得ることも大事である。壁チリを考える施工者もあるが、一般的には建築主は壁チリまで考えるケースは多くないと思われる。

天井材では、既設の天井板の張ってある方向にもよるが、ビニールクロス粘りなどによる補修も考えられる。全く既存部分と同一にはならないので、やはり建築主の了解を得ることが必要である。

(3) 洋間などの壁面補強

既存の壁面が、プリント合板張りやビニールクロス貼りなどが一般的であると考えられる。少なくとも室内側の壁面は大壁であるので、片側に筋かいを入れるか、９０mm×４５mmの筋かいに入れ替えることが可能である。さらに、構造用合板張りによる補強もできるが、補強工事を実施する壁面に隣接して開口部などがある場合には、壁厚さが異なってしまうので見切りを付けるか、面で考えて隣接した開口部の垂れ壁や腰壁も構造用合板を張ることも考えられる。

補強工事をする壁面の裏側が、外壁面や別の室内の場合などが考えられるが、該当壁面の撤去は当然として、基本的には床面や巾木、天井や廻縁を一時撤去して、補強工事をしなければならない。筋かいの挿入、筋かいプレートの取付や構造用合板を横架材に至るまで張ることができないからである。

床板（フローリングなど）や壁材、天井材など既存部分と同一のものがない場合が多いので、慎重に撤去して再使用するようにするか、多少の違和感があることを建築主に説明する必要がある。

5-4　耐力壁の増設工事

(1) 外部開口部の場合

２間の開口部を．１間半にする、１間半の開口部を１間にするなどして、耐力壁を増設する補強方法である。

まず、柱を挿入して壁を増設する訳であるが、柱については長いほぞは不可能であるので、金物による補強が必要となる。また、増設された壁には筋かいを入れるか、構造用合板張りで補強する。建具（アルミサッシなど）の取り替えや、開口部、増設壁の周囲の仕上げ工事などは、比較的費用のかかる補強工事になる場合が多い。また、防犯や天候その他を考慮して、できるだけ短期間で工事を終了する。

なお、開口面積が減少するので当然室内の明るさは低減する、居室の採光面積の確保は必要である為。建築主との事前の話し合いが必要となる。

(2) 内部開口部の場合

外部の場合と同様に、間仕切りなどの開口部を詰めて耐力壁を増設して補強する方法である。家具などにより間仕切建具が隠されている場合などは、工事完了後でも採光や通風は以前と大きく変化しない。

なお、復旧に際しては既存建具の造り直しも考えられ、また、両面の壁が復旧の対象となるので費用がかかることとなる。両部屋のリフォームまで考慮して工事に当たる必要がある。

5-5　ピロティやオーバーハングなどの補強工事

１階部分が車庫であるものや、2 階部分がオーバーハングしている建物は阪神淡路大震災他でも大きな被害を受けている。

(1) ピロティ

１階を鉄骨構造にして２階（あるいは３階）が木造住宅のものもある。昭和５６年以前の建物であれば鉄骨部分についても新耐震基準ではないので、例えラーメン構造であっても丸鋼やアングル部材のブレースなどで補強することも考慮する。

また、長スパンを支えるために一部分鉄骨構造を併用しているものもあるが、鉛直荷重に対する配慮のみで、地震などの水平荷重に対応していないものも多い。スパン全てに渡ってブレースを取り付けることができない場合には、柱（鉄柱）を増設して一部分でもブレースを入れて補強するようにする。柱だけが鉄骨の場合、梁だけが鉄骨の場合、柱と梁ともに鉄骨の場合など、既存の構造方式は様々であると考えられ、補強方法も一概には説明できないが、既存部分との密着性や基礎の構造方法についてよく検討する。また、建築主にとって建物の使い方が不便にならないように、良く相談することも重要である。

(2) オーバーハング

重量の大きなバルコニーも含めて 2 階部分がオーバーハングしている場合などは、柱の増設、方杖や門型架構（ラーメン構造）を増設して補強する。

柱の増設については、鉛直荷重だけでなく水平荷重に対しても効果のあるように、ブレースを挿入するとか、耐力壁を増設することなどに配慮する。

方杖を増設する方法の場合、店舗などの補強と同様に柱の座屈に対する配慮が必要であり、添え柱などについても考慮する。また、できれば方杖よりも既存の土台から片筋かいを設けるなど、控え壁のように既存の柱に座屈を生じさせないような方法がより良い。

5-6　接合部の補強工事

国土交通省告示１４６０号によると、筋かい端部や引き抜き力を受ける柱などには、必要な耐力を有する金物を使用するように規定されている。既存建物の耐震補強に際しても、できる限り接合金物による補強も合わせて実施したいが、全ての接合部を取り替えることには限界がある。

(1) 基礎と土台

補強に際して、アンカーボルトが不充分な場合には、アンカーボルトを増設する。

アンカーボルトを挿入する部分をはつり取って、アンカーボルトを入れる方法もあるが、一般のアンカーボルトのようにフックのあるものは、簡単にセットできない。両ネジのボルトを使用して、コンクリートに埋設される部分には、引き抜き防止のために鉄筋や金物（座金など）を付けてナットで固定する方法もある。強度のあるコンクリートで補修する。布基礎と土台を緊結する場合には、鉄板（短ざくプレート程度の厚さが必要）を使用する方法もある。建物内部では、両側から工事ができるので、基礎も土台も通しカンザシボルトを使用する。片側からしかできない場合には、基礎についてはケミカルアンカーを使用し、土台については、コーチボルトを使用する。外部から鉄板により緊結する場合も内部と同様であるが、メッキしたものを使用するなど錆に対しての配慮が必要になる。また、ホールダウン金物に代わる新耐震接合工法として、アラミド繊維をエポキシ樹脂で固める新しい接合システムもある。

＊　コーチボルト、

＊　ラグスクリュー

カンザシボルト

アラミド繊維による施工

(2) 基礎と柱

鉄板を使用するか、ホールダウン金物を使用して基礎と柱を緊結する。

鉄板を使う方法では、基礎部分にはケミカルアンカーを使用してボルトを固定する。柱にはコーチボルトにて固定する。鉄板の厚さは強度の充分なものを用いて、ボルト類もせん断強度を確認して使用する。柱への固定については、ビス留めの方法も考えられるが、必要な強度が確保できるように、ビスの太さや長さ及び本数に注意する。

一般的なホールダウン金物を使用する場合、既存の布基礎にボルトを挿入するには、コンクリート部分をはつり取らなければならない。大きくはつり取るような場合では、かえって基礎を弱くし

てしまうことも考えられる。基礎を打ち増しして補強する場合には、増設する部分にアンカーボルトを埋設することも可能である。

市販されている後付けの外付けホールダウン金物を使用する方法もある。この方法は、柱の引き抜きに対しては有効であるが、耐力壁の増設などをしないで、後付けのホールダウン金物だけを取り付けただけでは耐震評点は向上しないので、建築主に対して充分に説明がなければトラブルの原因にもなる。

ホールダウン金物には、地震の際に大きな引き抜き力が掛かるので、建築年度の古い無筋のコンクリート基礎（布部分だけでベース部分のないものもある）に取り付けた場合、既存の基礎に損傷を与えることも考慮する。また、柱に対しては背割り部分にコーチボルトを取り付けることになっては有効な耐力が得られず、柱を引き裂くことにもなりかねないので注意が必要である。

(4) 土台と柱

国土交通省告示１４６０号によれば、柱に大きな引き抜き力の掛からない場合では、こみ栓、カスガイ、山型プレートなどによる。引き抜き力が大きくなれば、かど金物（ＣＰ－Ｌ、ＣＰ－Ｔ）や羽子板ボルトを使用することになる。告示のN値計算法によれば、内部の柱などは建物重量により引き抜き力は小さいが、出隅の柱などは、負担する建物重量が小さいので、引き抜き力が大きく作用する。したがって、出隅や外周部分について土台と柱の緊結を考える必要がある。外壁からの補強などに際して、土台と柱の側面が露出した状態ならば金物により補強することが容易である。

(5) 筋かい端部

筋かい端部の接合金物については、国土交通省告示１４６０号にて規定されていて、外壁の補強工事で述べた通りである。

使用する筋かいによって使用する金物が規定されて、９０mm×３０mmの筋かいではＢＰを使用し、９０mm×４５mmの筋かいではＢＰ－２を使用する。また、ＢＰ－２と同等認定品も市販されているので、詳しくは前述の「木造住宅の接合金物の使い方」を参照されたい。

(6) 柱と横架材（梁、桁、胴差）

こみ栓、かすがい、かど金物（ＣＰ－Ｌ、ＣＰ－Ｔ）、山型プレート、羽子板ボルト、ホールダウン金物などを使用して緊結する。また、通し柱と胴差などでは、かね折れ金物などを使用する。

5-7　水平剛性の補強工事

壁量を増やしただけでは、建物が強くなったとはいえない。それぞれの耐力壁が共同して水平力に抵抗するためには、２階の床面や２階の小屋面などの水平剛性を確保する必要がある。

(1) 火打ち梁の増設

間口方向、梁間方向ともに、できれば２間の間隔程度に火打ち梁を入れたい。木製火打ち梁（９０mm×９０mm）の場合、一方が外壁面であれば外部からの補強などをする以外では、通しボルトを使用することが困難の場合が多い。コーチボルトを使用する場合には、ボルト長さや直径に注意したい。金物の火打ち梁を使用する場合でも、同様の注意が必要となる。

短い火打ち梁よりは、長い火打ち梁を使用する方が効果が大きい。ただし、火打ち梁が長くなれば、座屈に注意を払わなくてはならない。短辺が１間では火打ち材の長さは１間半近くになり、座屈を考慮して、９０mm×９０mmではなく１０５mm×１０５mmの火打ち梁を使用する。

(2) 構造用合板張り

水平構面に構造用合板を張って水平剛性を高めることは有効である。新築工事などでは捨て張りとして構造用合板を張ることも多くなってきている。

構造用合板を張るのに際して、釘の仕様や間隔などに注意することは勿論であるが、水平面を構成する骨組部材との密着にも配慮する必要がある。２階の床構面では、根太上端が胴差から離れている場合には、構造用合板と胴差が密着するように補助部材を入れるようにする。

(3) 水平ブレース

鋼構造のように水平ブレースを入れて水平剛性を高める方法も有効であるが、胴差や梁、桁との接続部分では、接合金物などを工夫しなければならない。

(4) その他

水平面ではないが、小屋の剛性を高めるために、小屋筋かい（合掌方向）、雲筋かい、振止めなどが入っていなければ、取り付けるようにする。ただし、長い材を小屋部分に入れるのに工夫が必要となる。

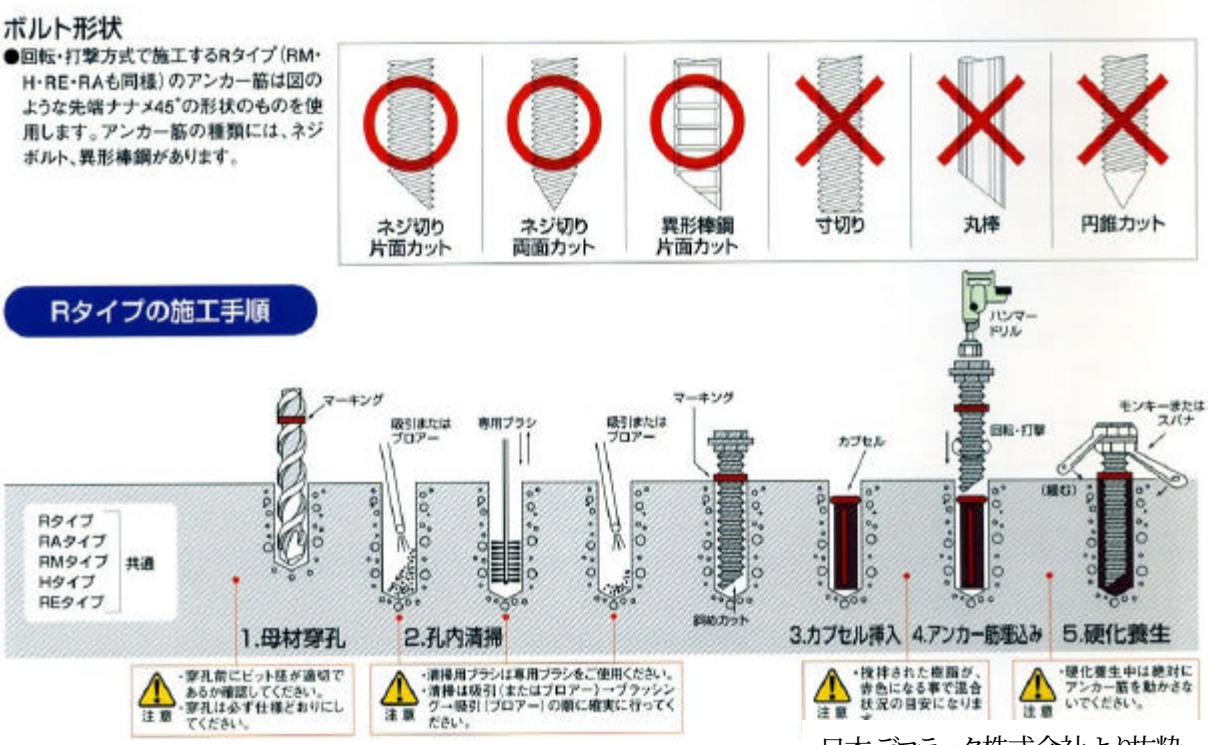
２階建ての建物の下屋部分などで水平剛性が不足している場合などでは、下屋の屋根の葺き替えに際して構造用合板を張って水平剛性を高めることも可能である。

5-8 建物の軽量化工事

地震時の水平力は建物重量に比例するので、建物の軽量化は地震に対して有利になる。

建築基準法施行令によれば、瓦葺き屋根の場合、たる木や野地板を含め、屋根の重量は６５kg／㎡である。それに対して銅板葺きやカラートタン桟葺では２０kg／㎡から３０kg／㎡と、かなり軽くすることができる。屋根葺き材には、それぞれ相応しい勾配があるが、一般的には緩勾配にするのでなければ、ほぼ対応できる。

ただし、屋根材の変更に伴う性能の変化にも注意が必要である。夏涼しくて冬暖かかった室内環境が、屋根材を変えたことで居住性が低下することも考えられる。また、屋根面に当たる雨の音に関しても同様のことが言えるので、建築主への事前の説明が重要である。建物の軽量化の効果は大きいが、耐震補強の基本は、建物重量に見合う耐力壁の増設と考えられたい。



日本デコラック株式会社より抜粋

ケミカルアンカーの使い方

取り付ける鉄筋径やボルト径により、ケミカルアンカーの種類が異なる。

1. 穿孔　振動ドリルなどで孔を開ける。錐径や深さはケミカルアンカーにより異なる。
2. 清掃　ワイヤーブラシやプロアーなどで切粉をよく撤去する。
3. 挿入　ケミカルアンカーを挿入する。
4. 打込　ストッパーを付けて鉄筋やボルトを打ち込む。
   ケミカルアンカーの液漏れを防ぐために付属のパッキンを付ける。
5. 養生　固まるまで動かないようにする。硬化時間は温度により異なる。

5-9　基礎の補強工事

昭和56年以前に建築された木造住宅の基礎は、無筋コンクリートであるものがほとんどであると考えられる。建物全体を持ち上げて新たに鉄筋コンクリートの布基礎（あるいはベタ基礎）を造って元に戻す方法も考えられるが、かなり費用が掛かる方法となる。

ここでは、鉄筋コンクリート基礎を打ち増しする方法や、その他の補強方法に際して留意する点について述べる。

(1) 鉄筋コンクリート基礎の打ち増し

既存の基礎が無筋コンクリートの場合、外側や内側に鉄筋コンクリートの基礎を打ち増しして補強する。

まず、既存の基礎の周囲を掘ることになるが、深く掘りすぎないように注意する。増設するベース部分は、基本的には既存ベースと同レベルにするが、古い基礎の場合にはベース部分のないものもあるので、増設ベースの位置については、掘り進めながら検討する必要がある。地業についてもランマーなどで締め固めるが、狭い所では作業が困難な場合もあるので事前によく検討する。

鉄筋工事については、コの字鉄筋を既存の基礎に取り付けるが、はつり取りよりは、振動ドリルなどで穴をあけてからケミカルアンカーなどで固定する方法が良い。なお、振動ドリルで穴開け作業をするためには、作業スペースの確保の為、巾広く掘っておく必要もある。コの字鉄筋が固定されてからベース筋、縦筋、主筋などを配筋する。

隣地境界線まで広く空いていれば工事はしやすいが、狭い場合などは、堀方やコンクリートの打設に一輪車、バケツなどの方法しかないことも考えられる。工事単価についても新築の場合よりも高額になる場合が多い。

外側に基礎を打ち増しすることが一般的であるが、打ち増しした基礎が既存基礎より高いと雨水が侵入しやすくなるので、３０mm程度低くして水勾配を設けるか、増設された基礎の上端に巾広の水切りを設けるなどの工夫をする。

外部からの基礎の打ち増しが困難な場合には、内側から増設する方法を検討する。その場合には、大引を残す程度まで床を撤去することになるので、家財の置き場所も考えながら、工事工程を検討する必要がある。基礎の外観に変化がないなどのメリットがあるが、建築主の日常生活への影響は大きくなる。

内側からの増設で地盤が悪い場合には、ベタ基礎による方法もある。単なる防湿土間コンクリートとは異なり、スラブの厚さは充分確保する。

基礎の打ち増しに際しては、基礎と既存の土台や柱などとの固定方法にも配慮する。既存部分でアンカーボルトが不足しているような状況ならば、短尺プレートなどで固定する。

また、壁倍率の大きな壁補強などをした部分などでは、ホールダウン金物で柱と基礎を緊結する必

要もある。

隅角部のみの打ち増し基礎による補強は、耐震診断の評点には反映されないが、過去の地震被害から考えると、隅角部の布基礎の破壊から建物全体の破壊に至るものも見られるので効果がある。また、ホールダウン金物による補強でも述べたが、アンカー部分を埋設することも可能となる。基礎の打ち増しに際して、給水給湯管や排水管、ガス管などがある場合には、移設などをする必要も生ずる。古くなった配管などは、取り替えることも検討する。

基礎の打ち増し模型

(2) ステンレス鋼板などによる補強

一般的には、隅角部のみの補強となるが、鋼板による補強方法が考えられる。

厚さ４．５mm以上のステンレス鋼板を、既設の基礎の隅角部にボルトやケミカルアンカーを使用して固定する。直接風雨にさらされるので、留め付けボルトも含めて防錆に対しての配慮が必要になる。しかし、古い無筋コンクリート基礎で劣化している場合には、打ち増し基礎とするか、併用する方法も検討する。

第６章　耐震改修事例

本章では、「青森県木造住宅耐震補強シート」による４つの耐震改修の事例を示す。

事例Ｉは、昭和５６年に建設し、６１年に増改築した在来軸組構法の２階建て住宅である。耐力要素の増設と補強を、部分的に筋かいと構造用合板を使った例を示す。

事例IIは、昭和４５年に建設し、５４年に増改築した在来軸組構法の２階建て住宅である。耐力要素の補強を、筋かいと構造用パネルを使用した例を示す。

事例IIIは、昭和５３年に建設した在来軸組構法の２階建て住宅である。耐震診断で１階の上部構造評点が 1.0 以上であるが、耐力要素の補強を金物で補強でした例を示す。

事例IVは、建設年度は不明であるが昭和６３年に増築した在来軸組構法の２階建て住宅である。耐力要素の補強を、筋かいと構造用合板で外壁全面を補強し、基礎をアラミド繊維により補強した例を示す。

6-1　耐震改修事例(耐力要素の増設と補強した例)

補強シート

１階のＸ方向、領域ａに筋かいが無かったため筋かいを増設した。その他の筋かいは、外壁を全部直さなくてもすむように場所を決めた。

■ 建物概要

建築年次　　昭和 56 年、増改築　昭和61年

階 数	１階床面積	２階床面積	延べ床面積	屋　根	屋根形状	外　壁	基　礎
2	110.96㎡	100.19㎡	211.15㎡	長尺ｶﾗｰ鉄板	無落雪屋根	ﾗｽｼｰﾄﾓﾙﾀﾙ下地ﾘｼﾝ吹付け	無筋ｺｸﾘｰﾄ

■ 耐震補強概要

基　礎	柱･基礎接合	柱･梁接合	外壁補強	内壁補強	新設壁	屋　根	その他
4箇所新設	基礎新設アンカーボルト新設	筋かい補強箇所金物使用	筋かい 35×105ﾀｽｷ 構造用合板 9㎜	筋かい 35×105ﾀｽｷ 構造用合板 9㎜	筋かい 35×105ﾀｽｷ 構造用合板 9㎜	改修無し	浴室タイル補修

■ 工　期

３０日

■ 改修工事費

(円)

項　　目	金　　額	内　　容
A、壁補強工事	832,000	13箇所に筋かいを補強
B、建具工事	861,000	シャッター、玄関サッシの交換
C、諸経費	254,000	
小　　計	1,947,000	
消　費　税	97,350	
工 事 費 合 計	2,044,350	

■ 上部構造評点

階	方向	上部構造評点 補強前	上部構造評点 補強後	判　　定
2	X	0.65	1.32	1.5以上　：倒壊しない
	Y	0.73	1.63	1.0～1.5未満　：一応倒壊しない
1	X	0.32	1.13	0.7～1.0未満　：倒壊する可能性がある
	Y	0.97	1.13	0.7未満　：倒壊する可能性が高い

■ 耐震改修評価

外壁は、１階Ｘ方向に４箇所壁の補強をする。他は内部より補強することにより安価に補強できた。

現況写真－１

補強シート

■ 写真　外観
■ 部位　西側

補足事項
□
□
□
□
□
□
□
□

■ 写真　内観
■ 部位　1階

補足事項
■ 浴室内部ﾀｲﾙ亀裂
□
□
□
□
□
□
□

■ 写真　内観
■ 部位　2階

補足事項
■ 流し
□
□
□
□
□
□
□

1 建物概要

補強シート

① 建物名称 ： ○○邸

② 所 在 地 ： 弘前市

③ 構法・階数 ： ☑ 在来軸組構法 ☐ 伝統的構法 （ ）階建

④ 床 面 積 ： 2階 100.19 ㎡ ： 1階 110.96 ㎡ ： 合計 211.15 ㎡

補強後		
2階	㎡
1階	㎡
合計	㎡

⑤ 階 高 ： 1階 2.90 m 2階 2.90 m

⑥ 竣 工 年 ： ☐ 明治 ☐ 大正 ☑ 昭和 56 年 （西暦 1981 年） ☐ 不明
☑ 築10年以上 ☐ 築10年未満

⑦ 増 改 築 ： ☐ 明治 ☐ 大正 ☑ 昭和 61 年 （西暦 1986 年） ☐ 不明
箇所・内容 2階

⑧ 建物重量区分 ： ☑ 軽い建物 ☐ 重い建物 ☐ 非常に重い建物

⑨ 仕上・構造

		補 強 前	補 強 後
地盤・基礎	(a) 地盤種類	： 地質概要（ ）	
		☐ よい ☑ 普通 ☐ 悪い	新設基礎を（Ⅰ）にする
	(b) 軟弱地盤割増	： ☑ 1.0 ☐ 1.5	↓
	(c) 基礎形式	： 無筋コンクリート布基礎 基礎（ Ⅱ ）	一部鉄筋コンクリート布基礎（Ⅰ）
	(d) 土 台	： 105 ㎜ × 105 ㎜ （ ひ ば）	
柱・筋かい	(e) 柱（代表柱）	： 105 ㎜ × 105 ㎜ （ ひ ば）	
	(f) 筋かい	： ☑ 有り ☐ 無し	
	(g) 接合部の種類	： ほぞ差し、釘打ち、かすがい 接合部（ Ⅳ ）	告1460号金物 接合部（Ⅰ）
床・壁	(h) 2階床仕様	： 火打ち＋荒板 床仕様（ Ⅱ ）	↑
	(i) 外 壁	： ラスシートモルタル下地リシン吹付	告示金物を使用
	(j) 内 壁	： 石膏ボードt=9、ビニールクロス貼り	
	(k) バルコニー	： ☑ 無し ☐ 有り（ ）	
	(l) オーバーハング	： ☑ 無し ☐ 有り（ ）	
屋根・軒天	(m) 屋根材料	： 長尺カラー鉄板葺き	
	屋根仕様	： 火打ち＋荒板 仕様（ Ⅱ ）	
	(n) 屋根勾配角度	： ☑ 無落雪 ☐ 勾配屋根 （ 度 ）	
	(o) 軒 天	： 防火ライト	
	(p) 下 屋	： ☑ 無し ☐ 有り（ ）	

⑩ 壁・垂れ壁付き独立柱の量

階	方向	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)
2	X	20.93	20.89			20.93	20.89		
	Y	24.57	24.52			24.57	24.52		
1	X	17.75	16.00			21.39	19.28		
	Y	22.30	20.10			22.30	20.10		

⑪ 診断方法 ： ☑ 方法1 ☐ 方法2

⑫ 地震地域係数 Z ： Z ＝ 0.9 （ 1.0 or 指定の地域は 0.9 ）

⑬ 建物の形状 ： 2階 短辺幅 7.280 m
1階 短辺幅 7.280 m （ 形状割増係数 1.00 ）

⑭ 積 雪 ： 積雪深さ 1.32 m

⑮ 補強方法 （補強する要素をチェックマークで全て印する。） ※4

a．耐力要素の補強	c．耐力要素の配置	e．小屋組の補強	g．新技術の採用
☐ 筋かいの部材を太く	☑ 壁をﾊﾞﾗﾝｽ良く配置する	☐ 梁の補強・小屋筋かい等	☐ ダンパーの取付け
☑ 筋かい端部を金物補強	☐ 増改築で平面のﾊﾞﾗﾝｽを良くする。	☐ 屋根の形状を変える	☐ 補強ﾌﾚｰﾑの取付け
☐ 面材による壁補強			☐ その他
☐ 劣化部分の補修	d．水平構面の補強	f．基礎の改良	h．重量の軽減
b．耐力要素の増設	☐ 火打ちを取り付ける	☐ 基礎の割れを直す	☐ 建物重量を軽減する
☑ 筋かいを増設	☐ 床を合板等で補強する	☐ 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ基礎にする	
☐ 面材による壁を増設			

i．その他

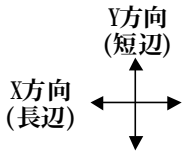
2 耐力要素の配置図及び領域区分

補強シート

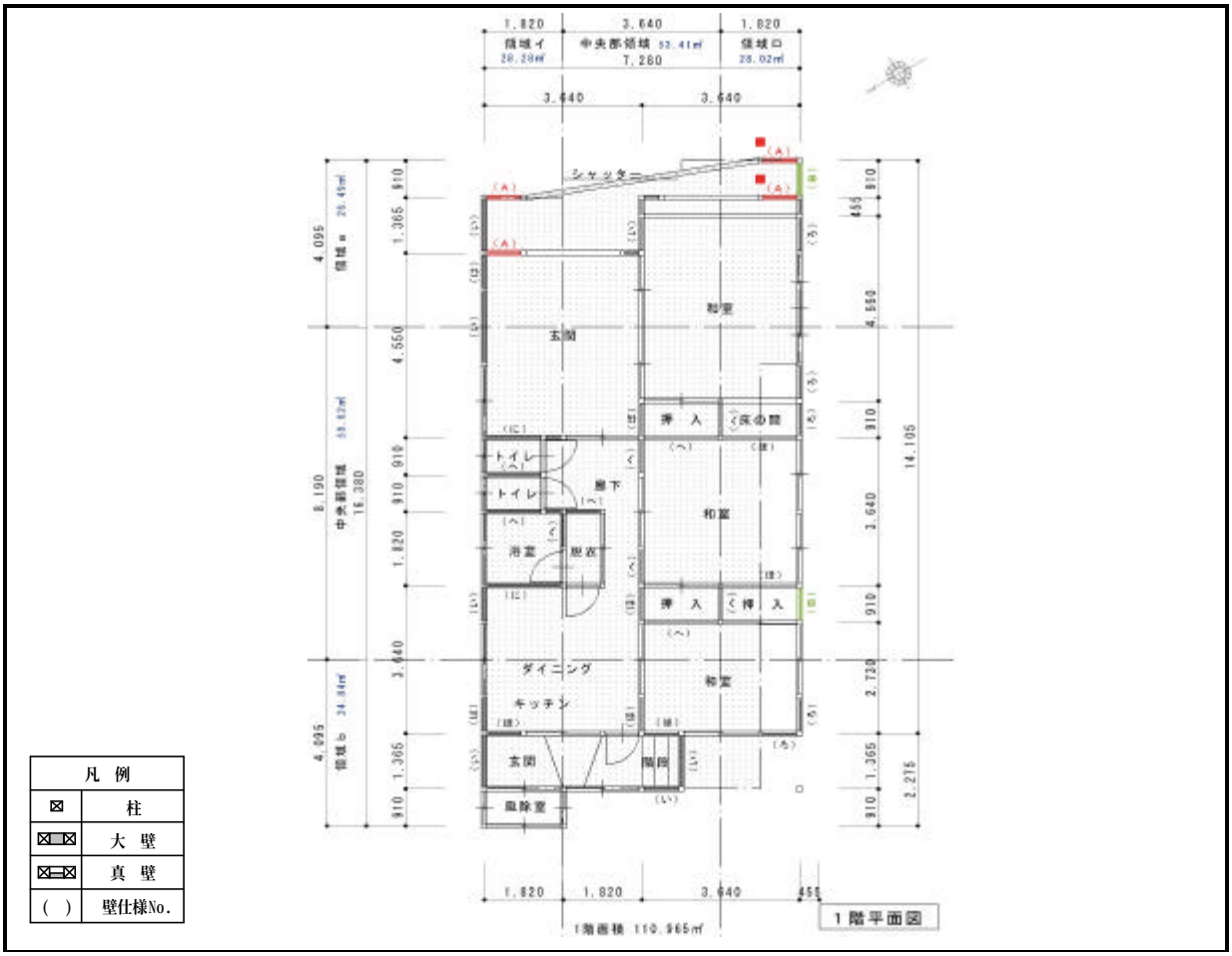
方法１：在来軸組構法

【１階の床面積】

１ 階	110.96 ㎡



【１階 耐力要素の配置図及び領域区分】



【１階の各領域の面積】 X

領域ａ（１階）	26.49 ㎡
領域ｂ（１階）	24.84 ㎡

【１階の各領域の面積】 Y

領域イ（１階）	28.28 ㎡
領域ロ（１階）	28.02 ㎡

筋かいによる壁補強

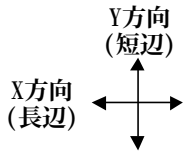
【壁仕様一覧表】

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

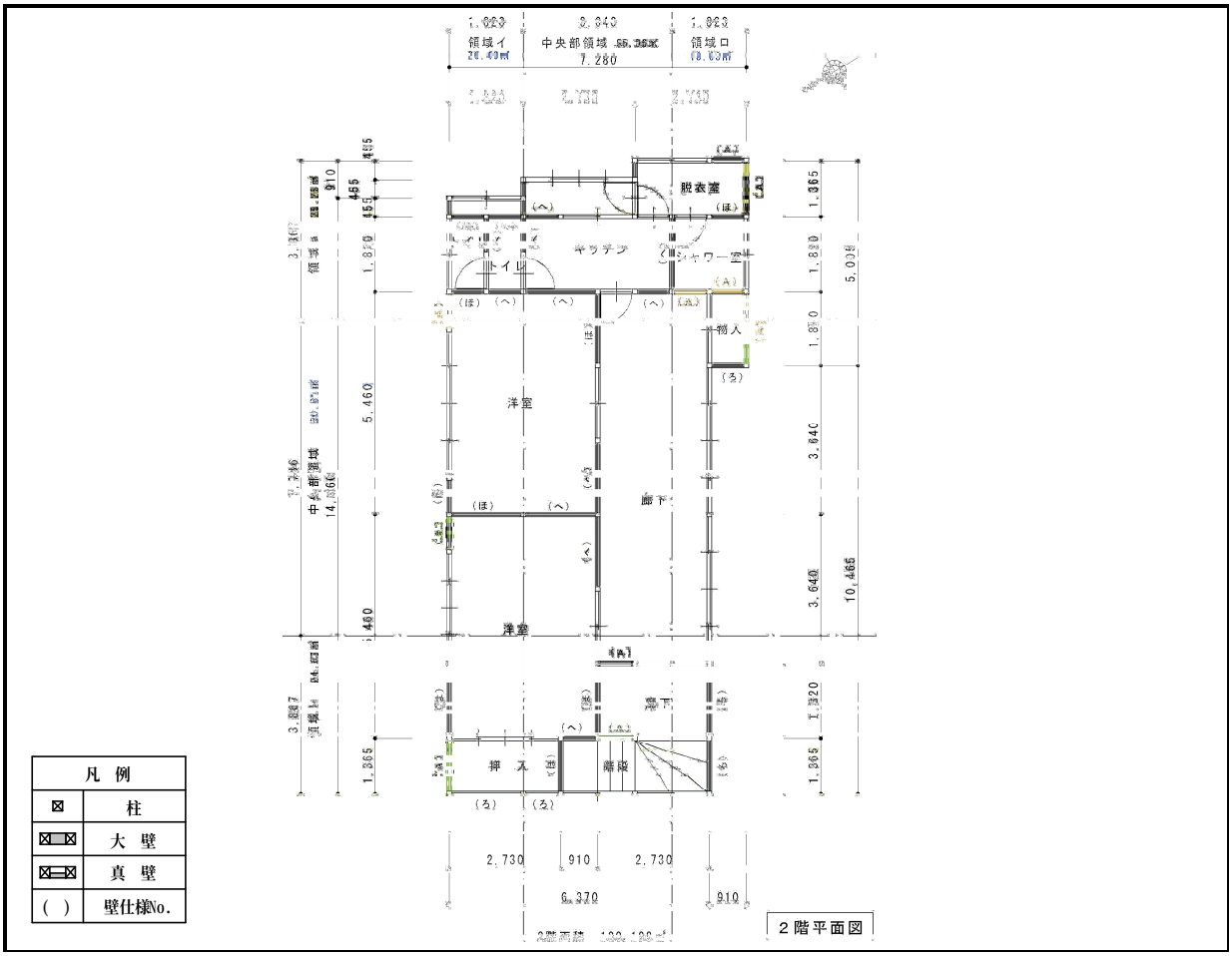
壁仕様番号	い	ろ	は	に	ほ	へ		A	B									
壁強さ (kN/m)	7.7	5.8	3.9	6.2	4.3	2.4		9.8	9.8									
接合部	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ		Ⅰ	Ⅰ									
基礎形式	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ		Ⅰ	Ⅱ									
筋かい タスキ	○			○				○	○									
筋かい 片面		○			○													
筋かい 無し			○			○												
不 明																		
構造用合板								○	○									

【２階の床面積】

２ 階	100.19 ㎡



【２階 耐力要素の配置図及び領域区分】



【２階の各領域の面積】 X

領域ａ（２階）	25.25 ㎡
領域ｂ（２階）	24.63 ㎡

【２階の各領域の面積】 Y

領域イ（２階）	26.49 ㎡
領域ロ（２階）	18.63 ㎡

筋かいによる壁補強

【壁仕様一覧表】

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号	い	ろ	は	に	ほ	へ		A										
壁強さ（kN/m）		5.8	3.9		4.3	2.4		9.8										
接合部		Ⅳ	Ⅳ		Ⅳ	Ⅳ		Ⅰ										
基礎形式		Ⅰ	Ⅰ		Ⅰ	Ⅰ		Ⅰ										
筋かい タスキ								○										
筋かい 片面		○			○													
筋かい 無し			○			○												
不 明																		
構造用合板								○										

3 必要耐力の算出

補強シート

a．建物全体の必要耐力の算出

	床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
2 階	100.19	×(	0.367	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_r$ 64.02
1 階	110.96	×(	0.678	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_r$ 101.96

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

b．領域毎の必要耐力の算出（耐力要素の配置等による低減係数算出用）

			床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
X方向	領域a	2階	25.25	×(	0.367	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{ra}$ 16.13
		1階	26.49	×(	0.678	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{ra}$ 24.34
	領域b	2階	24.63	×(	0.367	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rb}$ 15.74
		1階	24.84	×(	0.678	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rb}$ 22.83
Y方向	領域イ	2階	26.49	×(	0.367	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rイ}$ 16.93
		1階	28.28	×(	0.678	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rイ}$ 25.99
	領域ロ	2階	18.63	×(	0.367	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rロ}$ 11.90
		1階	28.02	×(	0.678	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rロ}$ 25.75

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

床面積当たり必要耐力

R_{f1}=100.19/110.96=0.902

2階　0.28K_2　1.19+0.11/R_{f1}=1.19+0.11/0.902=1.311　0.28×1.311=0.367

1階　0.72K_1　0.40+0.60R_{f1}=0.40+0.60×0.902=0.941　0.72×0.941=0.678

4 壁の強さの算出（方法１）

補強シート

【１階 X方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a	A	筋違 35×105 タスキ	4.80	9.80	×	1.00	×	3.640	=	35.67	35.67	6.09	41.76
		構造用合板9mm	5.20										
		石膏ボード	1.20										
		増設壁による補強			×		×		=				
					×		×		=				
中央部の領域	に	筋違 35×105 タスキ	3.80	6.20	×	0.60	×	3.185	=	11.85	40.28		
		石膏ボード 両面	2.40										
	ほ	筋違 35×105	1.90	4.30	×	0.70	×	3.640	=	10.96			
		石膏ボード 両面	2.40										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	1.00	×	7.280	=	17.47			
領域b	い	筋違 35×105 タスキ	3.80	7.70	×	0.60	×	0.910	=	4.20	13.37	5.71	19.08
		ラスシート	2.70										
		石膏ボード	1.20										
	ろ	筋違 35×105	1.90	5.80	×	0.70	×	0.910	=	3.69			
		ラスシート	2.70										
		石膏ボード	1.20										
	ほ	筋違 35×105	1.90	4.30	×	0.70	×	1.820	=	5.48			
		石膏ボード 両面	2.40										
合計											89.32	25.49	114.81

補強シート

【1階 Y方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ	い	筋違 35×105 タスキ	3.80	7.70	×	0.60	×	5.460	=	25.23	33.09	6.50	39.59
		ラスシート	2.70										
		石膏ボード	1.20										
	は	ラスシート	2.70	3.90	×	0.80	×	1.820	=	5.68			
		石膏ボード	1.20										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	1.00	×	0.910	=	2.18			
中央部の領域	い	筋違 35×105 タスキ	3.80	7.70	×	0.60	×	2.275	=	10.51	23.10		
		ラスシート	2.70										
		石膏ボード	1.20										
	ほ	筋違 35×105	1.90	4.30	×	0.70	×	2.730	=	8.22			
		石膏ボード 両面	2.40										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	1.00	×	1.820	=	4.37			
		壁補強											
		↓											
領域ロ	B	筋違 35×105 タスキ	4.80	9.80	×	0.80	×	1.820	=	14.27	33.42	6.44	39.86
		構造用合板9mm	5.20										
		石膏ボード	1.20										
	ろ	筋違 35×105	1.90	5.80	×	0.70	×	3.640	=	14.78			
		ラスシート	2.70										
		石膏ボード	1.20										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	1.00	×	1.820	=	4.37			
合計											89.61	25.49	115.10

補強シート

【２階 X方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a	A	筋違 35×105 タスキ	4.80	9.80	×	1.00	×	2.730	=	26.75	38.85	4.03	42.88
		構造用合板9mm	5.20										
		石膏ボード ↑	1.20										
		壁補強											
	ほ	筋違 35×105	1.90	4.30	×	0.25	×	2.730	=	2.93			
		石膏ボード 両面	2.40										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	0.70	×	5.460	=	9.17			
中央部の領域	ろ	筋違 35×105	1.90	5.80	×	0.25	×	0.910	=	1.32	6.34		
		ラスシート	2.70										
		石膏ボード	1.20										
	ほ	筋違 35×105	1.90	4.30	×	0.25	×	1.820	=	1.96			
		石膏ボード 両面	2.40										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	0.70	×	1.820	=	3.06			
領域b	ろ	筋違 35×105	1.90	5.80	×	0.25	×	2.73	=	3.96	23.33	3.93	27.26
		ラスシート	2.70										
		石膏ボード	1.20										
	A	筋違 35×105 タスキ	4.80	9.80	×	1.00	×	1.82	=	17.84			
		構造用合板9mm	5.20										
		石膏ボード ↑	1.20										
		壁補強											
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	0.70	×	0.91	=	1.53			
合計											68.52	16.01	84.53

補強シート

【２階　Ｙ方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ	A	筋違　35×105　タスキ	4.80	9.80	×	1.00	×	3.185	=	31.21	38.00	4.23	42.23
		構造用合板9mm	5.20										
		石膏ボード ↑	1.20										
		壁補強											
	は	ラスシート	2.70	3.90	×	0.35	×	2.730	=	3.73			
		石膏ボード	1.20										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	0.70	×	1.820	=	3.06			
中央部の領域	ほ	筋違　35×105	1.90	4.30	×	0.25	×	5.005	=	5.38	11.50		
		石膏ボード 両面	2.40										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	0.70	×	3.640	=	6.12			
					×		×		=				
領域ロ	ろ	筋違　35×105	1.90	5.80	×	0.25	×	3.185	=	4.62	38.89	2.98	41.87
		ラスシート	2.70										
		石膏ボード	1.20										
	へ	石膏ボード 両面	2.40	2.40	×	0.70	×	1.820	=	3.06			
	A	筋違　35×105　タスキ	4.80	9.80	×	1.00	×	3.185	=	31.21			
		構造用合板9mm	5.20										
		石膏ボード ↑	1.20										
		壁補強											
合　計											88.39	16.01	104.40

5 保有耐力の低減係数　E

補強シート

a．耐力要素の配置等による低減係数

※ ▒ は、補強・補修数値を示す。

【屋根の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し ］

【2階床の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し ］

			領域の必要耐力 Qr(kN)		領域の保有する耐力 P(kN)		壁充足率 P／Qr	耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	$_2Qra$	16.13	$_2Pa$	42.88	2.66	$_2E_X$	1.00
		領域b	$_2Qrb$	15.74	$_2Pb$	27.26	1.73		
	Y方向	領域イ	$_2Qr_イ$	16.93	$_2P_イ$	42.23	2.49	$_2E_Y$	1.00
		領域ロ	$_2Qr_ロ$	11.90	$_2P_ロ$	41.87	3.52		
1階	X方向	領域a	$_1Qra$	24.34	$_1Pa$	41.76	1.72	$_1E_X$	1.00
		領域b	$_1Qrb$	22.83	$_1Pb$	19.08	0.84		
	Y方向	領域イ	$_1Qr_イ$	25.99	$_1P_イ$	39.59	1.52	$_1E_Y$	1.00
		領域ロ	$_1Qr_ロ$	25.75	$_1P_ロ$	39.86	1.55		

壁新設により数値が改善された

b．劣化度による低減係数

部　位		材料、部材等	劣化事象	存在点数 築10年未満	存在点数 築10年以上	劣化点数
屋根葺き材		金属板	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれがある	2	2	2
		瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落がある			
樋		軒・呼び樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
		縦樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
外壁仕上げ		木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある	4	4	4
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		モルタル	こけ、0.3㎜以上の亀裂、剥落がある			
露出した躯体			水浸み痕、こけ、腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
バルコニー	手すり壁	木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある		1	1
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		外壁との接合部	外壁面との接合部に亀裂、隙間、緩み、シール切れ・剥離がある		1	1
	床排水		壁面を伝って流れている、または排水の仕組みが無い		1	1
内壁	一般室内壁、窓下		水浸み痕、はがれ、亀裂、カビがある	2	2	2
	浴室	タイル壁	目地の亀裂、タイルの割れがある	2	2	2
		タイル以外	水浸み痕、変色、亀裂、カビ、腐朽、蟻害がある			
床	床面	一般室	傾斜、過度の振動、床鳴りがある	2	2	2
		廊下	傾斜、過度の振動、床鳴りがある		1	1
	床下		基礎の亀裂や床下部材に腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
合　計					21	0.0

劣化度による低減係数	D	1－（劣化点数／存在点数）＝	1.00

劣化箇所の修理 [illegible]の場合＝　0.7

6 上部構造評点

※ ▒ は、補強・補修数値を示す。

		強さ P (kN)		配置等による低減係数　E		劣化度による低減係数　D	建物保有耐力 Pd＝P×E×D (kN)	必要耐力 Qr (kN)		上部構造評点 Pd／Qr
2階	X方向	$_2P_X$	84.53	$_2E_X$	1.00	1.00	84.53	$_2Qr$	64.02	1.32
	Y方向	$_2P_Y$	104.40	$_2E_Y$	1.00	1.00	104.40			1.63
1階	X方向	$_1P_X$	114.81	$_1E_X$	1.00	1.00	114.81	$_1Qr$	101.96	1.13
	Y方向	$_1P_Y$	115.10	$_1E_Y$	1.00	1.00	115.10			1.13

7 総合評価（補強診断結果）

補強シート

【地盤】

地　盤	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
よい			
普通		○	
悪い（埋立地、盛土、軟弱地盤）	表層の地盤改良を行っている		
	杭基礎である		
	特別な対策を行っていない		

【地形】

地　形	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
平坦・普通		○	
がけ地・急斜面	コンクリート擁壁		
	石積み		
	特別な対策を行っていない		

【基礎】

基　礎	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
鉄筋コンクリート基礎	健全		
	ひび割れが生じている		
無筋コンクリート基礎	健全	○	
	ひび割れが生じている		
玉石基礎	足固めあり		
	足固めなし		
その他（ﾌﾞﾛｯｸ基礎等）			

【上部構造】

上部構造評点のうち最小の値	判　　定
	1.5以上　：倒壊しない 1.0～1.5未満　：一応倒壊しない 0.7～1.0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
1.13	一応倒壊しない

階	方向	上部構造評点		判　　定
		補 強 前	補 強 後	
2	X	0.65	1.32	一応倒壊しない
	Y	0.73	1.63	倒壊しない
1	X	0.32	1.13	一応倒壊しない
	Y	0.97	1.13	一応倒壊しない

【総合所見】

１階の壁新設、２階の壁補強で1.0をクリアーした。

8 補強概要シート

補強シート

1．建設全体の必要耐力の算出

※(注)白い部分に耐震診断の結果を記入し、緑の部分に補強の結果を記入する。診断と同じ時は記入しない。

	全体の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		地域係数 Z	軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Qr(kN)	
2階	100.19		0.367		0.343		0.9	1.0		1.00		64.02	
1階	110.96		0.678		0.343		0.9	1.0		1.00		101.96	

2、a．領域ごとの必要耐力の算出

			領域の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		領域の必要耐力 Qr(kN)	
X方向	領域a	2階	25.25		0.367		0.343		16.13	
		1階	26.49		0.678		0.343		24.34	
	領域b	2階	24.63		0.367		0.343		15.74	
		1階	24.84		0.678		0.343		22.83	
Y方向	領域イ	2階	26.49		0.367		0.343		16.93	
		1階	28.28		0.678		0.343		25.99	
	領域ロ	2階	18.63		0.367		0.343		11.90	
		1階	28.02		0.678		0.343		25.75	

2、b．柱の直下率

	柱の本数		直下階に柱が無い箇所	
2 階	51.00	51.00	33.00	31.00
1 階	64.00	64.00		
直下率 %			64.70	60.78

3．耐力要素の配置等による低減係数

			領域の必要耐力 Qr		壁長or柱本数 ℓ(m)（本）		領域内の壁の耐力 Pw(kN)		その他の耐震要素の耐力 Pe(kN)		領域の保有する耐力 P（Pw+Pe）		壁充足率 P／Qr		耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	16.13		10.920		15.93	38.85	4.03		19.96	42.88	1.24	2.66	1.00	
		領域b	15.74		5.460		7.45	23.33	3.93		11.39	27.26	0.72	1.73		
	Y方向	領域イ	16.93		7.735		11.41	38.00	4.32		15.64	42.23	0.92	2.49	1.00	
		領域ロ	11.90		8.190		12.30	38.89	2.98		15.28	41.87	1.28	3.52		
1階	X方向	領域a	24.34		0	3.640	0	35.67	6.09		6.09	41.76	0.25	1.72	0.45	1.00
		領域b	22.83		3.640		13.37		5.71		19.08		0.84			
	Y方向	領域イ	25.99		8.190		33.09		6.50		39.59		1.52		1.00	
		領域ロ	25.75		7.280		27.04	33.42	6.44		33.48	39.86	1.30	1.55		

4．上部構造評点

		領域の有する強さ P(kN)		配置等による低減係数 E		劣化度 D		建物保有耐力 Pd(kN)＝P×E×D		必要耐力 Qr(kN)		上部構造評点 Pd／Qr		判定の変化	
2階	X方向	45.73	84.53	1.00		0.91	1.00	41.61	84.53	64.02		0.65	1.32	×	○
	Y方向	51.22	104.40	1.00		0.91	1.00	46.61	104.40			0.73	1.63	△	◎
1階	X方向	79.14	114.81	0.45	1.00	0.91	1.00	32.41	114.81	101.96		0.32	1.13	×	○
	Y方向	108.72	115.10	1.00		0.91	1.00	98.94	115.10			0.97	1.13	△	○

上部構造評点
1.5以上　：◎
1.0～1.5未満：○
0.7～1.0未満：△
0.7未満　：×

5．地盤、基礎

地　盤	普通	
地　形	平坦・普通	
基　礎	無筋コンクリート	1部鉄筋コンクリート

6．総合所見

1階の壁新設、2階の壁補強で1.0をクリアーした。

6-2　耐震改修事例Ⅱ(耐力要素の補強例)

補強シート

筋かいと構造用パネルによる耐力要素の補強例を示す。工期を短縮する場合は、構造用パネルが有効と思われる。

■ 建物概要

建築年次　昭和 45 年、　増改築　昭和 54 年

階 数	1階床面積	2階床面積	延べ床面積	屋　根	屋根形状	外　壁	基　礎
2	110.16㎡	81.00㎡	191.16㎡	長尺ｶﾗｰ鉄板	無落雪屋根	ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	無筋ｺﾝｸﾘｰﾄ

■ 耐震補強概要

基　礎	柱･基礎接合	柱･梁接合	外壁補強	内壁補強	新設壁	屋　根	その他
ハツリ箇所補修	改修無し	改修無し	構造用パネル	筋かい 45×105 タスキ掛け	改修無し	改修無し	梁材の補強

■ 工　期

３０日

■ 改修工事費

(円)

項　　目	金　　額	内　　容
A、仮設工事	170,000	
B、外壁工事	1,760,000	構造用合板、サイディング張り替え
C、内壁工事	250,000	筋かい新設
D、梁補強工事	190,000	基礎補修含む
E、諸経費	280,000	
小　　計	2,650,000	
消　費　税	132,500	
工 事 費 合 計	2,782,500	

■ 上部構造評点

階	方向	上部構造評点		判　　定
		補強前	補強後	
2	X	0.47	1.21	1.5以上　：倒壊しない
	Y	0.53	1.17	1.0～1.5未満　：一応倒壊しない
1	X	0.71	1.07	0.7～1.0未満　：倒壊する可能性がある
	Y	0.86	1.07	0.7未満　：倒壊する可能性が高い

■ 耐震改修評価

・２階は筋かいを新設することで、壁配置のバランスが良くなった。

・車庫２階梁材を補強することにより、洋室・和室の床傾斜が改善された。

現況写真

補強シート

■ 写真　外観
■ 部位　南西側

補足事項
□
□
□
□
□
□
□
□

■ 写真　基礎
□ 部位

補足事項
■ ハツリ部 ANC･BOLT露出
□
□
□
□
□
□
□

■ 写真　小屋裏
□ 部位

補足事項
■ 増築時、屋根形状を無落雪屋根に変えている為、筋違の確認が出来ない
□
■ 火打ち無し
□
□
□

1 建物概要

補強シート

① 建物名称 ： ○○邸

② 所 在 地 ： 青森市内

③ 構法・階数 ： ☑ 在来軸組構法 ☐ 伝統的構法 (2)階建

④ 床 面 積 ： 2階 81.00 ㎡ ： 1階 110.16 ㎡ ： 合計 191.16 ㎡

補強後		
	2階	㎡
	1階	㎡
	合計	㎡

⑤ 階 高 ： 1階 3.00 m 2階 3.00 m

⑥ 竣 工 年 ： ☐ 明治 ☐ 大正 ☑ 昭和 45 年 (西暦 1970 年) ☐ 不明
☑ 築10年以上 ☐ 築10年未満

⑦ 増 改 築 ： ☐ 明治 ☐ 大正 ☑ 昭和 54 年 (西暦 1979 年) ☐ 不明
箇所・内容 2階洋室 及び 和室を増築

⑧ 建物重量区分 ： ☑ 軽い建物 ☐ 重い建物 ☐ 非常に重い建物

⑨ 仕上・構造

		補 強 前	補 強 後
地盤・基礎	(a) 地盤種類	： 地質概要 (砂混じり粘性土)	
		☐ よい ☑ 普通 ☐ 悪い	
	(b) 軟弱地盤割増	： ☑ 1.0 ☐ 1.5	
	(c) 基礎形式	： 無筋コンクリート布基礎 基礎(Ⅱ)	
	(d) 土 台	： 105 ㎜ × 105 ㎜ (ひ ば)	使用金物を変更し、接合部をⅡにする。
柱・筋かい	(e) 柱（代表柱）	： 105 ㎜ × 105 ㎜ (松)	
	(f) 筋かい	： ☑ 有り ☐ 無し 105 × 36㎜	新設筋かい 105×45㎜
	(g) 接合部の種類	： ほぞ差し、釘打ち、かすがい 接合部(Ⅳ)	山形プレートVP等 接合部(Ⅱ)
床・壁	(h) 2階床仕様	： 火打ち無し 床仕様(Ⅲ)	
	(i) 外 壁	： センチュリーサイディング	構造用パネル下地 サイディング張り
	(j) 内 壁	： プリント合板 及び ジュラク壁	
	(k) バルコニー	： ☑ 無し ☐ 有り ( )	
	(l) オーバーハング	： ☐ 無し ☑ 有り (9000 × 900㎜)	梁材を補強し床傾斜を改善
屋根・軒天	(m) 屋根材料	： 長尺カラー鉄板葺き	
	屋根仕様	： 火打ち無し 床仕様(Ⅲ)	
	(n) 屋根勾配角度	： ☑ 無落雪 ☐ 勾配屋根 (度)	
	(o) 軒 天	： 防火ライト	
	(p) 下 屋	： ☑ 無し ☐ 有り ( )	

⑩ 壁・垂れ壁付き独立柱の量

階	方向	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)
2	X	24.15	29.81			24.15	29.81		
	Y	17.25	21.30			17.25	21.30		
1	X	21.90	19.88			21.90	19.88		
	Y	27.45	24.92			27.45	24.92		

⑪ 診断方法 ： ☑ 方法1 ☐ 方法2

⑫ 地震地域係数 Z ： Z ＝ 0.9 (1.0 or 指定の地域は 0.9)

⑬ 建物の形状 ： 2階 短辺幅 9.000 m
1階 短辺幅 9.450 m (形状割増係数 1.00)

⑭ 積 雪 ： 積雪深さ 1.80 m

⑮ 補強方法 （補強する要素をチェックマークで全て印する。） ※4

a．耐力要素の補強	c．耐力要素の配置	e．小屋組の補強	g．新技術の採用
☐ 筋かいの部材を太く	☐ 壁をﾊﾞﾗﾝｽ良く配置する	☑ 梁の補強・小屋筋かい等	☐ ダンパーの取付け
☑ 筋かい端部を金物補強	☐ 増改築で平面のﾊﾞﾗﾝｽを良くする。	☐ 屋根の形状を変える	☐ 補強ﾌﾚｰﾑの取付け
☐ 面材による壁補強			☐ その他
☐ 劣化部分の補修	d．水平構面の補強	f．基礎の改良	h．重量の軽減
b．耐力要素の増設	☐ 火打ちを取り付ける	☑ 基礎の割れを直す	☐ 建物重量を軽減する
☑ 筋かいを増設	☐ 床を合板等で補強する	☐ 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ基礎にする	
☑ 面材による壁を増設			

i．その他

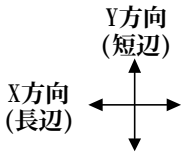
2 耐力要素の配置図及び領域区分

補強シート

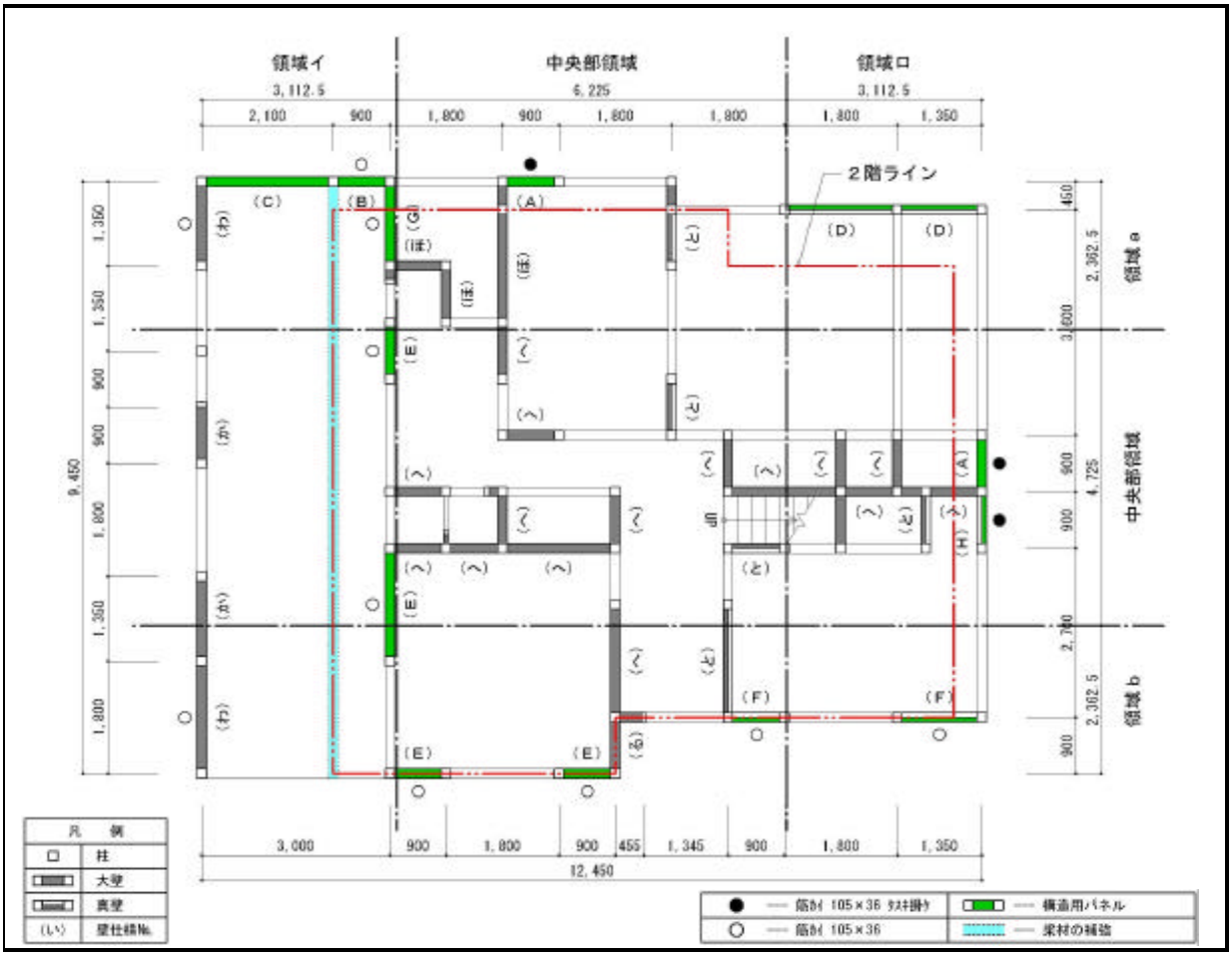
方法１：在来軸組構法

【各階の床面積】

１ 階	110.16 ㎡



【１階 耐力要素の配置図及び領域区分】



【１階の各領域の面積】 X

領域ａ（１階）	27.19 ㎡
領域ｂ（１階）	24.15 ㎡

【１階の各領域の面積】 Y

領域イ（１階）	29.41 ㎡
領域ロ（１階）	25.21 ㎡

【壁仕様一覧表】

構造用パネルによる壁補強

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

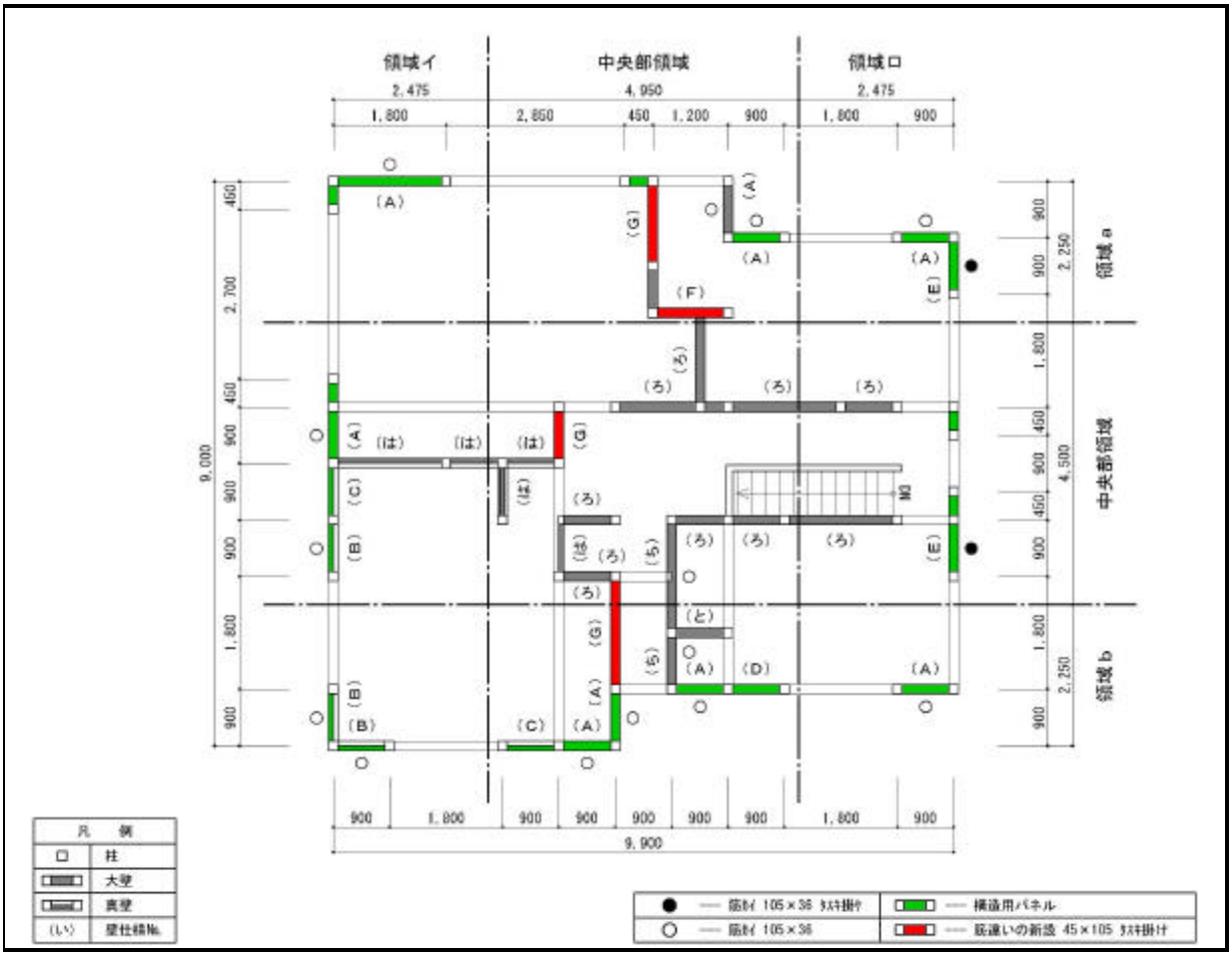
壁仕様番号	A	B	C	D	ほ	へ	と	E	F	G	に	H	わ	か					
壁強さ（kN/m）	9.8	9.8	7.9	7.8	3.0	2.8	2.2	9.8	9.7	9.8	3.1	9.8	4.8	2.9					
接合部	II	II	II	II	IV	IV	IV	II	II	II	IV	II	II	II					
基礎形式	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II					
筋かい タスキ	○											○							
筋かい 片面		○						○	○	○			○						
筋かい 無し			○	○	○	○	○				○			○					
不 明																			
構造用合板	○	○	○	○				○	○	○		○	←						

2 階	81.00 ㎡

Y方向
(短辺)

X方向
(長辺)

【2階 耐力要素の配置図及び領域区分】



【2階の各領域の面積】 X

領域a（2階）	19.04 ㎡
領域b（2階）	17.42 ㎡

【2階の各領域の面積】 Y

領域イ（2階）	22.28 ㎡
領域ロ（2階）	17.82 ㎡

【壁仕様一覧表】

構造用パネルによる壁補強

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号	A	ろ	は	B	C	D	と	ち	E	F	G							
壁強さ (kN/m)	9.8	2.8	2.2	9.7	7.8	8.1	2.0	4.7	6.9	7.8	9.2							
接合部	II	IV	IV	II	II	II	IV	IV	II	II	II							
基礎形式	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I							
筋かい タスキ									○	○	○							
筋かい 片面	○			○				○										
筋かい 無し		○	○		○	○												
不 明							○											
構造用合板	○			○	○	○			○	○	○							

3 必要耐力の算出

補強シート

a．建物全体の必要耐力の算出

	床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
2 階	81.00	×(	0.375	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_r$ 61.45
1 階	110.16	×(	0.605	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_r$ 106.38

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

b．領域毎の必要耐力の算出（耐力要素の配置等による低減係数算出用）

			床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
X方向	領域a	2階	19.04	×(	0.375	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{ra}$ 14.45
		1階	27.19	×(	0.605	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{ra}$ 26.26
	領域b	2階	17.42	×(	0.375	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rb}$ 13.22
		1階	24.15	×(	0.605	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rb}$ 23.32
Y方向	領域イ	2階	22.28	×(	0.375	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rイ}$ 16.90
		1階	29.41	×(	0.605	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rイ}$ 28.40
	領域ロ	2階	17.82	×(	0.375	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rロ}$ 13.52
		1階	25.21	×(	0.605	＋	0.468	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rロ}$ 24.35

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

床面積当たり必要耐力

R_{f1}=81.00/110.16=0.735

2階　$0.28K_2$　1.19+0.11/R_{f1}=1.19+0.11/0.735=1.339　0.28×1.339=0.375

1階　$0.72K_1$　0.40+0.60R_{f1}=0.40+0.60×0.735=0.841　0.72×0.841=0.605

4 壁の強さの算出（方法１）

補強シート

【１階 X方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a	A	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (11.90)	×	0.70	×	0.900	=	6.17	43.31	6.57	49.88
		筋かい木材 36×105	1.90										
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	B	筋かい木材 36×105	1.90	9.80	×	0.70	×	0.900	=	6.17			
		サイディング張り	1.70										
		石膏ボード	1.20										
		構造用パネル	5.00										
	C	サイディング張り	1.70	7.90	×	0.70	×	2.100	=	11.61			
		石膏ボード	1.20										
		構造用パネル	5.00										
	D	サイディング張り	1.70	7.80	×	0.70	×	3.150	=	17.20			
		ジュラク壁	1.10										
		構造用パネル	5.00										
	ほ	モルタル塗り壁	1.60	3.00	×	0.80	×	0.900	=	2.16			
		プリント合板(大壁)	1.40										
中央部の領域	へ	プリント合板(大壁)	1.40	2.80	×	0.80	×	9.000	=	20.16	22.14		
		プリント合板(大壁)	1.40										
	と	プリント合板(真壁)	1.10	2.20	×	1.00	×	0.900	=	1.98			
		ジュラク壁	1.10										
領域b	E	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (10.00)	×	0.70	×	1.800	=	12.35	27.63	5.83	33.46
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	F	筋かい木材 36×105	1.90	9.70	×	0.70	×	2.250	=	15.28			
		サイディング張り	1.70										
		ジュラク壁	1.10										
		構造用パネル	5.00										
		壁補強											
合計											93.08	26.60	119.68

補強シート

【1階 Y方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ	E	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (10.00)	×	0.70	×	2.700	=	18.52	43.58	7.10	50.68
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	G	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (10.20)	×	0.70	×	1.350	=	9.26			
		サイディング張り	1.70										
		モルタル塗り	1.60										
		構造用パネル	5.00										
	わ	筋かい木材 36×105	1.90	4.80	×	0.70	×	3.150	=	10.58			
		サイディング張り	1.70										
		石膏ボード	1.20										
	か	サイディング張り	1.70	2.90	×	0.80	×	2.250	=	5.22			
		石膏ボード	1.20										
中央部の領域	ほ	モルタル塗り	1.60	3.00	×	0.80	×	2.700	=	6.48	28.73		
		プリント合板(大壁)	1.40										
	へ	プリント合板(大壁)	1.40	2.80	×	0.80	×	5.400	=	12.10			
		プリント合板(大壁)	1.40										
	と	プリント合板(真壁)	1.10	2.20	×	1.00	×	3.600	=	7.92			
		ジュラク壁	1.10										
	る	サイディング張り	1.70	3.10	×	0.80	×	0.900	=	2.23			
		プリント合板(大壁)	1.40										
領域ロ	A	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (11.90)	×	0.70	×	0.900	=	6.17	20.37	6.09	26.46
		筋かい木材 36×105	1.90										
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	へ	プリント合板(大壁)	1.40	2.80	×	0.80	×	2.700	=	6.05			
		プリント合板(大壁)	1.40										
	と	プリント合板(真壁)	1.10	2.20	×	1.00	×	0.900	=	1.98			
		ジュラク壁	1.10										
	H	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (11.60)	×	0.70	×	0.900	=	6.17			
		筋かい木材 36×105	1.90										
		サイディング張り	1.70										
		ジュラク壁	1.10										
		構造用パネル	5.00										
合計											92.68	26.60	119.28

補強シート

【2階 X方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a	A	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (10.00)	×	0.50	×	3.600	=	17.64	22.32	3.61	25.93
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	F	筋かい木材 45×105	3.20	7.80	×	0.50	×	1.200	=	4.68			
		筋かい木材 45×105	3.20										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		壁補強											
中央部の領域	ろ	プリント合板(大壁)	1.40	2.80	×	0.35	×	9.450	=	9.26	14.80		
		プリント合板(大壁)	1.40										
	は	プリント合板(真壁)	1.10	2.20	×	0.70	×	3.600	=	5.54			
		ジュラク壁	1.10										
領域b	A	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (10.00)	×	0.50	×	2.70	=	13.23	25.99	3.31	29.30
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	B	筋かい木材 36×105	1.90	9.70	×	0.50	×	0.90	=	4.37			
		サイディング張り	1.70										
		ジュラク壁	1.10										
		構造用パネル	5.00										
	C	サイディング張り	1.70	7.80	×	0.50	×	0.90	=	3.51			
		ジュラク壁	1.10										
		構造用パネル	5.00										
	D	サイディング張り	1.70	8.10	×	0.50	×	0.90	=	3.65			
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	と	不　明	1.96	1.96	×	0.70	×	0.90	=	1.23			
合　計											63.11	15.36	78.47

補強シート

【２階　Ｙ方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁　仕　様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ	A	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (10.00)	×	0.50	×	0.900	=	4.41	16.65	4.23	20.88
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	B	筋かい木材 36×105	1.90	9.70	×	0.50	×	1.800	=	8.73			
		サイディング張り	1.70										
		ジュラク壁	1.10										
		構造用パネル	5.00										
	C	サイディング張り	1.70	7.80	×	0.50	×	0.900	=	3.51			
		ジュラク壁	1.10										
		構造用パネル	5.00										
中央部の領域	A	筋かい木材 36×105	1.90	9.80	×	0.50	×	1.800	=	8.82	34.86		
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
	ろ	プリント合板(大壁)	1.40	2.80	×	0.35	×	1.500	=	1.47			
		プリント合板(大壁)	1.40										
	は	プリント合板(真壁)	1.10	2.20	×	0.70	×	1.800	=	2.77			
		ジュラク壁	1.10										
	ち	筋かい木材 36×105	1.90	4.70	×	0.25	×	2.700	=	3.17			
		プリント合板(大壁)	1.40										
		プリント合板(大壁)	1.40										
	G	筋かい木材 45×105	3.20	9.20	×	0.50	×	4.050	=	18.63			
		筋かい木材 45×105	3.20										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		プリント合板(大壁)	1.40										
領域ロ	E	筋かい木材 36×105	1.90	9.80 (11.90)	×	0.50	×	1.800	=	8.82	8.82	3.38	12.20
		筋かい木材 36×105	1.90										
		サイディング張り	1.70										
		プリント合板(大壁)	1.40										
		構造用パネル	5.00										
		↑ 壁補強											
合　計											60.33	15.36	75.69

5 保有耐力の低減係数　E

補強シート

a．耐力要素の配置等による低減係数

※ ▭ は、補強・補修数値を示す。

【屋根の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し ］（該当するものに○印）

【2階床の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し ］（該当するものに○印）

			領域の必要耐力 Qr(kN)		領域の保有する耐力 P(kN)		壁充足率 P／Qr	耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	$_2Qra$	14.45	$_2Pa$	25.93	1.79	$_2E_X$	1.00
		領域b	$_2Qrb$	13.22	$_2Pb$	29.30	2.22		
	Y方向	領域イ	$_2Qr_イ$	16.90	$_2P_イ$	20.88	1.24	$_2E_Y$	1.00
		領域ロ	$_2Qr_ロ$	13.52	$_2P_ロ$	12.20	0.90		
1階	X方向	領域a	$_1Qra$	26.26	$_1Pa$	49.88	1.90	$_1E_X$	1.00
		領域b	$_1Qrb$	23.32	$_1Pb$	33.46	1.43		
	Y方向	領域イ	$_1Qr_イ$	28.40	$_1P_イ$	50.68	1.78	$_1E_Y$	1.00
		領域ロ	$_1Qr_ロ$	24.35	$_1P_ロ$	26.46	1.09		

b．劣化度による低減係数

部　位		材料、部材等	劣化事象	存在点数 築10年未満	存在点数 築10年以上	劣化点数
屋根葺き材		金属板	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれがある	2	2	2
		瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落がある			
樋		軒・呼び樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
		縦樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
外壁仕上げ		木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある	4	4	4
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		モルタル	こけ、0.3㎜以上の亀裂、剥落がある			
露出した躯体			水浸み痕、こけ、腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
バルコニー	手すり壁	木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある		1	1
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		外壁との接合部	外壁面との接合部に亀裂、隙間、緩み、シール切れ・剥離がある		1	1
	床排水		壁面を伝って流れている、または排水の仕組みが無い		1	1
内壁	一般室内壁、窓下		水浸み痕、はがれ、亀裂、カビがある	2	2	2
	浴室	タイル壁	目地の亀裂、タイルの割れがある	2	2	2
		タイル以外	水浸み痕、変色、亀裂、カビ、腐朽、蟻害がある			
床	床面	一般室	傾斜、過度の振動、床鳴りがある	2	2	2
		廊下	傾斜、過度の振動、床鳴りがある		1	1
	床下		基礎の亀裂や床下部材に腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
合　計					21	1

劣化度による低減係数	D	1－（劣化点数／存在点数）＝	0.95

劣化度による低減係数が0.7未満の場合 ＝ 0.7

6 上部構造評点

※ ▭ は、補強・補修数値を示す。

		強さ P (kN)		配置等による低減係数 E		劣化度による低減係数 D	建物保有耐力 Pd＝P×E×D (kN)	必要耐力 Qr (kN)		上部構造評点 Pd／Qr
2階	X方向	$_2P_X$	78.47	$_2E_X$	1.00	0.95	74.55	$_2Qr$	61.45	1.21
	Y方向	$_2P_Y$	75.69	$_2E_Y$	1.00	0.95	71.91			1.17
1階	X方向	$_1P_X$	119.68	$_1E_X$	1.00	0.95	113.70	$_1Qr$	106.38	1.07
	Y方向	$_1P_Y$	119.28	$_1E_Y$	1.00	0.95	113.32			1.07

7 総合評価（補強診断結果）

補強シート

【地盤】

地　盤	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
よい			
普通		○	
悪い（埋立地、盛土、軟弱地盤）	表層の地盤改良を行っている		
	杭基礎である		
	特別な対策を行っていない		

【地形】

地　形	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
平坦・普通		○	
がけ地・急斜面	コンクリート擁壁		
	石積み		
	特別な対策を行っていない		

【基礎】

基　礎	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
鉄筋コンクリート基礎	健全		洋間・車庫の西側部分のハツリ部を補修する。
	ひび割れが生じている		
無筋コンクリート基礎	健全	○	
	ひび割れが生じている		
玉石基礎	足固めあり		
	足固めなし		
その他（ﾌﾞﾛｯｸ基礎等）			

【上部構造】

上部構造評点のうち最小の値	判　　定
	1.5以上　：倒壊しない 1.0～1.5未満　：一応倒壊しない 0.7～1.0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
1.07	一応倒壊しない

階	方向	上部構造評点		判　　定
		補 強 前	補 強 後	
2	X	0.47	1.21	一応倒壊しない
	Y	0.53	1.17	一応倒壊しない
1	X	0.71	1.07	一応倒壊しない
	Y	0.86	1.07	一応倒壊しない

【総合所見】

外壁面のみに筋かいが配置されており耐力不足である。特に２階で壁配置のバランスが悪いため、２階の内壁に筋かいを新設しバランスを改善した。又、オーバーハング部の梁補強を行い、傾斜している床の改善を図った。既設筋かいの接合部を強化する他、外壁面に構造用パネルを増設して耐力アップを図った。

8 補強概要シート

補強シート

1．建設全体の必要耐力の算出

※(注)白い部分に耐震診断の結果を記入し、緑の部分に補強の結果を記入する。診断と同じ時は記入しない。

	全体の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		地域係数 Z	軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Qr(kN)	
2階	81.00		0.375		0.390	0.468	0.9	1.0		1.00		55.77	61.45
1階	110.16		0.605		0.390	0.468	0.9	1.0		1.00		98.65	106.38

2、a．領域ごとの必要耐力の算出

			領域の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		領域の必要耐力 Qr(kN)	
X方向	領域a	2階	19.04		0.375		0.390	0.468	13.11	14.45
		1階	27.19		0.605		0.390	0.468	24.35	26.26
	領域b	2階	17.42		0.375		0.390	0.468	11.99	13.22
		1階	24.15		0.605		0.390	0.468	21.63	23.32
Y方向	領域イ	2階	22.28		0.375		0.390	0.468	15.34	16.90
		1階	29.41		0.605		0.390	0.468	26.34	28.40
	領域ロ	2階	17.82		0.375		0.390	0.468	12.27	13.52
		1階	25.21		0.605		0.390	0.468	22.58	24.35

2、b．柱の直下率

	柱の本数		直下階に柱が無い箇所	
2　階	54.00	54.00	35.00	35.00
1　階	64.00	64.00		
直下率　%			64.81	64.81

3．耐力要素の配置等による低減係数

			領域の必要耐力 Qr		壁長or柱本数 ℓ(m)（本）		領域内の壁の耐力 Pw(kN)		その他の耐震要素の耐力 Pe(kN)		領域の保有する耐力 P（Pw+Pe）		壁充足率 P／Qr		耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	13.11	14.45	3.600	4.800	4.50	22.32	3.28	3.61	7.78	25.93	0.59	1.79	0.75	1.00
		領域b	11.99	13.22	6.300		7.53	25.99	3.00	3.31	10.53	29.30	0.88	2.22		
	Y方向	領域イ	15.34	16.90	3.600		4.13	16.65	3.84	4.23	7.97	20.88	0.52	1.24	1.00	
		領域ロ	12.27	13.52	1.800		2.48	8.82	3.07	3.38	5.55	12.20	0.45	0.90		
1階	X方向	領域a	24.35	26.26	7.950		20.84	43.31	6.09	6.57	26.93	49.88	1.11	1.90	1.00	
		領域b	21.63	23.32	4.050		13.70	27.63	5.41	5.83	19.11	33.46	0.88	1.43		
	Y方向	領域イ	26.34	28.40	9.450		30.16	43.58	6.59	7.10	36.75	50.68	1.40	1.78	1.00	
		領域ロ	22.58	24.35	5.400		15.32	20.37	5.65	6.09	20.97	26.46	0.93	1.09		

4．上部構造評点

		領域の有する強さ P(kN)		配置等による低減係数　E		劣化度 D		建物保有耐力 Pd(kN)＝P×E×D		必要耐力 Qr(kN)		上部構造評点 Pd／Qr		判定の変化	
2階	X方向	40.77	78.47	0.75	1.00	0.86	0.95	26.30	74.55	55.77	61.45	0.47	1.21	×	○
	Y方向	34.18	75.69	1.00		0.86	0.95	29.39	71.91			0.53	1.17	×	○
1階	X方向	81.34	119.68	1.00		0.86	0.95	69.95	113.70	98.65	106.38	0.71	1.07	△	○
	Y方向	98.87	119.28	1.00		0.86	0.95	85.03	113.32			0.86	1.07	△	○

上部構造評点
1.5以上　：◎
1.0～1.5未満：○
0.7～1.0未満：△
0.7未満　：×

5．地盤、基礎

地　盤	普通	
地　形	平坦・普通	
基　礎	無筋コンクリート	

6．総合所見

外壁面のみに筋かいが配置されており耐力不足である。２階で壁配置のバランスが悪いため、筋かいを新設し改善した。オーバーハング部の梁補強を行い、傾斜している床の改善を図った。既設筋かいの接合部を強化する他、外壁面に構造用パネルを増設して耐力アップを図った。

6-3　耐震改修事例Ⅲ(耐力要素の補強例)

耐震診断で１階の上部構造評点が1.0以上であるがより安全側にする。接合部をⅣのほぞ差し、釘打ち、かすがい等からＩの平１２建告１４６０号に適応した接合部に補強した例を示す。

■ 建物概要

建築年次　昭和 53 年

階 数	１階床面積	２階床面積	延べ床面積	屋　根	屋根形状	外　壁	基　礎
2	89.84㎡	41.40㎡	131.24㎡	長尺ｶﾗｰ鉄板	切妻屋根	ヘーベルライト50㎜	鉄筋ｺｸﾘｰﾄ

■ 耐震補強概要

基　礎	柱･基礎接合	柱･梁接合	外壁補強	内壁補強	新設壁	屋　根	その他
改修無し	改修無し	筋かい補強箇所金物使用	筋かい補強箇所金物使用	改修無し	改修無し	改修無し	改修無し

■ 工　期

３０日

■ 改修工事費

(円)

項　　目	金　　額	内　　容
A、仮設工事	24,000	
B、壁補強工事	640,000	壁８箇所を金物補強
C、諸経費	132,800	
小　　計	796,800	
消　費　税	39,840	
工 事 費 合 計	836,640	

■ 上部構造評点

階	方向	上部構造評点		判　　定
		補強前	補強後	
2	X	0.81	1.46	1.5以上　：倒壊しない
	Y	0.98	1.68	1.0～1.5未満　：一応倒壊しない
1	X	1.04	1.16	0.7～1.0未満　：倒壊する可能性がある
	Y	1.26	1.30	0.7未満　：倒壊する可能性が高い

■ 耐震改修評価

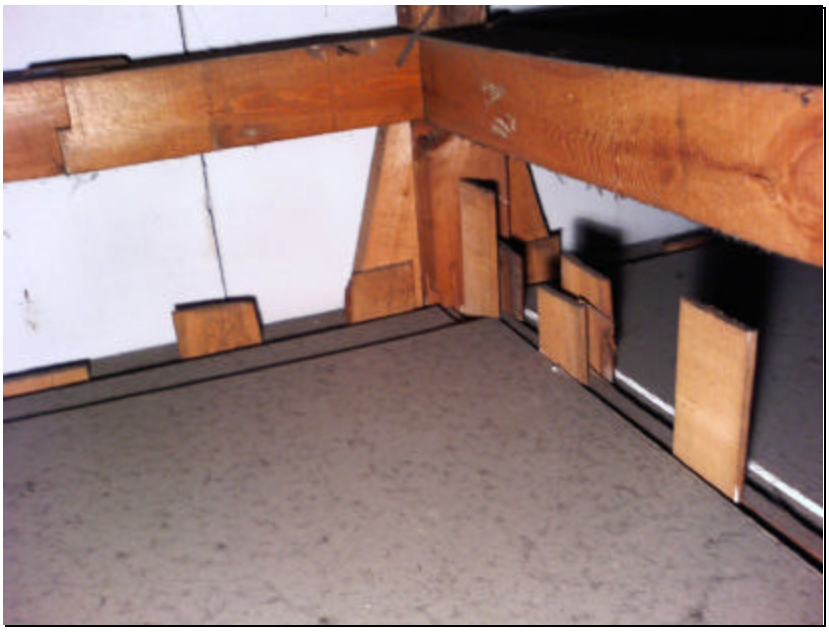
１Ｆ、２Ｆ共既存の鉄筋３０ｘ９０及び柱を金物で補強し耐力を上げた。

現況写真－１

補強シート

■ 写真　外観
■ 部位　南側

補足事項
□
□
□
□
□
□
□
□



■ 写真　小屋組
■ 部位　2階

補足事項
■ 筋かい
□
□
□
□
□
□
□

■ 写真　2階床組
■ 部位　1階

補足事項
■ 1F天井裏
□
□
□
□
□
□
□

1 建物概要

補強シート

① 建物名称	： ○○邸		
② 所 在 地	： 八戸市内		
③ 構法・階数	： ☑ 在来軸組構法　☐ 伝統的構法　(　　)階建		
④ 床 面 積	： 2階　41.40 ㎡	補強後	2階　㎡
	： 1階　89.84 ㎡		1階　㎡
	： 合計　131.24 ㎡		合計　㎡
⑤ 階　高	： 1階　2.90 m　2階　2.90 m		
⑥ 竣 工 年	： ☐ 明治　☐ 大正　☑ 昭和　53 年　(西暦　1978 年)　☐ 不明		
	☑ 築10年以上　☐ 築10年未満		
⑦ 増 改 築	： ☐ 明治　☐ 大正　☐ 昭和　年　(西暦　年)　☐ 不明		
	箇所・内容		
⑧ 建物重量区分	： ☑ 軽い建物　☐ 重い建物　☐ 非常に重い建物		

⑨ 仕上・構造		補 強 前	補 強 後
地盤・基礎	(a) 地盤種類	： 地質概要 (　　)	
		☐ よい　☑ 普通　☐ 悪い	
	(b) 軟弱地盤割増	： ☑ 1.0　☐ 1.5	
	(c) 基礎形式	： 無筋コンクリート布基礎　基礎(Ⅱ)	
	(d) 土　台	： 105 ㎜ × 105 ㎜ (ひ　ば)	
柱・筋かい	(e) 柱（代表柱）	： 105 ㎜ × 105 ㎜ (ひ　ば)	
	(f) 筋かい	： ☑ 有り　☐ 無し	
	(g) 接合部の種類	： ほぞ差し、釘打ち、かすがい　接合部(Ⅳ)	告1460号金物　接合部（Ⅰ）
床・壁	(h) 2階床仕様	： 火打ち＋荒板　床仕様(Ⅱ)	↑
	(i) 外　壁	： 窯業系サイディング	告示金物を使用
	(j) 内　壁	： 石膏ボードt=9、ビニールクロス貼り	
	(k) バルコニー	： ☐ 無し　☑ 有り (3.64x1.82m)	
	(l) オーバーハング	： ☑ 無し　☐ 有り (　　)	
屋根・軒天	(m) 屋根材料	： 長尺カラー鉄板葺き	
	屋根仕様	： 火打ち＋荒板　仕様(Ⅱ)	
	(n) 屋根勾配角度	： ☐ 無落雪　☑ 勾配屋根 (30.0 度)	
	(o) 軒　天	： 防火ライト	
	(p) 下　屋	： ☑ 無し　☐ 有り (　　)	

⑩ 壁・垂れ壁付き独立柱の量

階	方向	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)
2	X	9.10	21.98			9.10	21.98		
	Y	11.83	28.57			11.83	28.57		
1	X	15.01	16.71			15.01	16.71		
	Y	18.19	20.25			18.19	20.25		

⑪ 診断方法	： ☑ 方法1　☐ 方法2	
⑫ 地震地域係数 Z	： Z ＝ 1.0　(1.0 or 指定の地域は 0.9)	
⑬ 建物の形状	： 2階 短辺幅　5.460 m	
	1階 短辺幅　7.280 m (形状割増係数　1.15)	
⑭ 積　雪	： 積雪深さ　0.00 m	

⑮ 補強方法 （補強する要素をチェックマークで全て印する。） ※4

a．耐力要素の補強	c．耐力要素の配置	e．小屋組の補強	g．新技術の採用
☐ 筋かいの部材を太く	☐ 壁をﾊﾞﾗﾝｽ良く配置する	☐ 梁の補強・小屋筋かい等	☐ ダンパーの取付け
☑ 筋かい端部を金物補強	☐ 増改築で平面のﾊﾞﾗﾝｽを良くする。	☐ 屋根の形状を変える	☐ 補強ﾌﾚｰﾑの取付け
☐ 面材による壁補強			☐ その他
☐ 劣化部分の補修	d．水平構面の補強	f．基礎の改良	h．重量の軽減
b．耐力要素の増設	☐ 火打ちを取り付ける	☐ 基礎の割れを直す	☐ 建物重量を軽減する
☐ 筋かいを増設	☐ 床を合板等で補強する	☐ 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ基礎にする	
☐ 面材による壁を増設			

i．その他

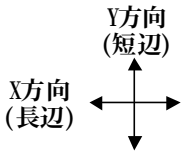
2 耐力要素の配置図及び領域区分

補強シート

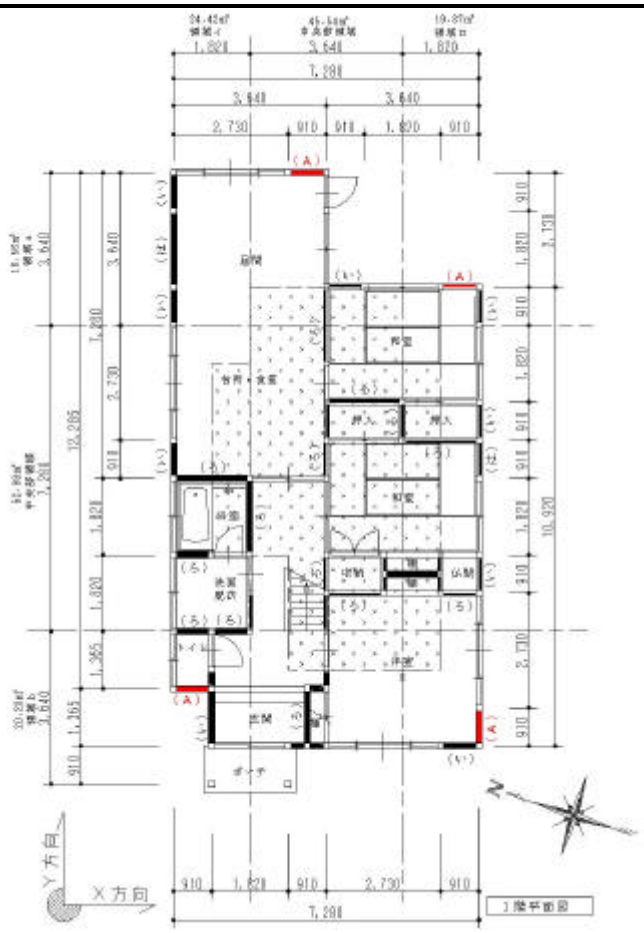
方法１：在来軸組構法

【各階の床面積】

１ 階	89.84 ㎡



【１階 耐力要素の配置図及び領域区分】



凡 例	
⊠	柱
⊠	大 壁
⊠	真 壁
( )	壁仕様No.

【１階の各領域の面積】 X

領域ａ（１階）	16.56 ㎡
領域ｂ（１階）	20.28 ㎡

【１階の各領域の面積】 Y

領域イ（１階）	24.42 ㎡
領域ロ（１階）	19.87 ㎡

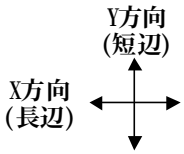
筋かい金物補強

【壁仕様一覧表】

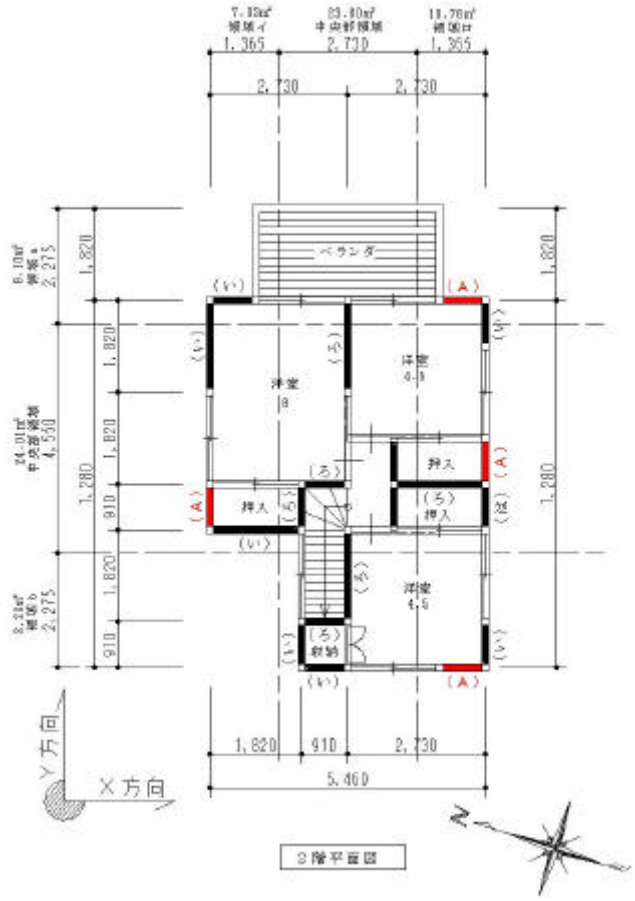
※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号	い	ろ	は					A										
壁強さ (kN/m)	4.8	2.4	2.9					5.3										
接合部	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ					Ⅰ										
基礎形式	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ					Ⅰ										
筋かい タスキ																		
筋かい 片面	○							○										
筋かい 無し		○	○															
不 明																		
構造用合板																		

2 階	41.40 ㎡



【2階 耐力要素の配置図及び領域区分】



凡 例	
⊠	柱
⊠	大 壁
⊠	真 壁
( )	壁仕様No.

【2階の各領域の面積】 X

領域a（2階）	9.10 ㎡
領域b（2階）	8.28 ㎡

【2階の各領域の面積】 Y

領域イ（2階）	7.03 ㎡
領域ロ（2階）	10.76 ㎡

筋かい金物補強

【壁仕様一覧表】

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号	い	ろ	は					A										
壁強さ (kN/m)		5.8	3.9					5.3										
接合部		Ⅳ	Ⅳ					Ⅰ										
基礎形式		Ⅰ	Ⅰ					Ⅰ										
筋かい タスキ																		
筋かい 片面	○							○										
筋かい 無し		○	○															
不 明																		
構造用合板																		

3 必要耐力の算出

補強シート

a．建物全体の必要耐力の算出

	床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
2 階	41.40	×(	0.400	＋	0	)×	1.0	×	1.0	×	1.00	＝	$_2Q_r$ 16.56
1 階	89.84	×(	0.487	＋	0	)×	1.0	×	1.0	×	1.15	＝	$_1Q_r$ 50.31

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

b．領域毎の必要耐力の算出（耐力要素の配置等による低減係数算出用）

			床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
X方向	領域a	2階	9.10	×(	0.400	＋		)×	1.0	×	1.0	×	1.00	＝	$_2Q_{ra}$ 3.64
		1階	16.56	×(	0.487	＋		)×	1.0	×	1.0	×	1.15	＝	$_1Q_{ra}$ 9.27
	領域b	2階	8.28	×(	0.400	＋		)×	1.0	×	1.0	×	1.00	＝	$_2Q_{rb}$ 3.31
		1階	20.28	×(	0.487	＋		)×	1.0	×	1.0	×	1.15	＝	$_1Q_{rb}$ 11.36
Y方向	領域イ	2階	7.03	×(	0.400	＋		)×	1.0	×	1.0	×	1.00	＝	$_2Q_{rイ}$ 2.81
		1階	24.42	×(	0.487	＋		)×	1.0	×	1.0	×	1.15	＝	$_1Q_{rイ}$ 13.68
	領域ロ	2階	10.76	×(	0.400	＋		)×	1.0	×	1.0	×	1.00	＝	$_2Q_{rロ}$ 4.30
		1階	19.87	×(	0.487	＋		)×	1.0	×	1.0	×	1.15	＝	$_1Q_{rロ}$ 11.13

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

床面積当たり必要耐力

R_{f1}=41.40/89.84=0.460

2階　$0.28K_2$　1.19+0.11/R_{f1}=1.19+0.11/0.460=1.429　0.28×1.429=0.400

1階　$0.72K_1$　0.40+0.60R_{f1}=0.40+0.60×0.460=0.676　0.72×0.676=0.487

4 壁の強さの算出（方法１）

補強シート

【１階 X方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.70	x	0.910	=	3.06	12.71	2.32	15.03
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	A	筋違30x90	2.40	5.30	x	1.00	x	1.820	=	9.65			
		石膏ボード	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
		壁補強											
中央部の領域	ろ	石膏ﾎﾞｰﾄﾞ 両面	2.40	2.40	x	1.00	x	8.645	=	20.75	20.75		
領域b	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.70	x	0.910	=	3.06	12.25	2.84	15.09
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	ろ	石膏ﾎﾞｰﾄﾞ 両面	2.40	2.40	x	1.00	x	1.820	=	4.37			
		壁補強											
	A	筋違30x90	2.40	5.30	x	1.00	x	0.910	=	4.82			
		石膏ボード	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
合計											45.71	12.58	58.29

15.015

補強シート

【1階 Y方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.70	x	4.090	=	13.74	22.33	3.42	25.75
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	は	ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70	2.90	x	0.80	x	1.820	=	4.22			
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
	ろ	石膏ﾎﾞｰﾄﾞ　両面	2.40	2.40	x	1.00	x	1.820	=	4.37			
中央部の領域	ろ	石膏ﾎﾞｰﾄﾞ　両面	2.40	2.40	x	1.00	x	5.005	=	12.01	12.01		
領域ロ	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.70	x	2.730	=	9.17	18.29	2.78	21.06
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	は	ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70	2.90	x	0.80	x	0.910	=	2.11			
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		壁補強											
	ろ	石膏ﾎﾞｰﾄﾞ　両面	2.40	2.40		1.00		0.910		2.18			
	A	筋違30x90	2.40	5.30	x	1.00	x	0.910	=	4.82			
		石膏ボード	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
合　計											52.63	12.58	65.20

18.195

補強シート

【２階 X方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁 仕 様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.25	x	0.910	=	1.09	5.91	0.91	6.82
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	A	筋違30x90	2.40	5.30	x	1.00	x	0.910	=	4.82			
		石膏ボード	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
		壁補強											
中央部の領域	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.25	x	1.820	=	2.18	6.77		
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	ろ	石膏ﾎﾞｰﾄﾞ　両面	2.40	2.40	x	0.70	x	2.730	=	4.59			
領域b	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.25	x	0.910	=	1.09	7.44	0.83	8.27
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	ろ	石膏ﾎﾞｰﾄﾞ　両面	2.40	2.40	x	0.70	x	0.910	=	1.53			
		壁補強											
	A	筋違30x90	2.40	5.30	x	1.00	x	0.910	=	4.82			
		石膏ボード	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
合　計											20.12	4.14	24.26

9.100

補強シート

【２階　Ｙ方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁　仕　様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.25	x	1.820	=	2.18	7.00	0.70	7.70
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	A	筋違30x90	2.40	5.30	x	1.00	x	0.910	=	4.82			
		石膏ボード	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
		壁補強											
中央部の領域	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.25	x	0.910	=	1.09	8.74		
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	ろ	石膏ﾎﾞｰﾄﾞ　両面	2.40	2.40	x	0.70	x	4.550	=	7.64			
領域ロ	い	筋違30x90	1.90	4.80	x	0.25	x	1.820	=	2.18	7.92	1.08	9.00
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
	は	ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70	2.90	x	0.35	x	0.910	=	0.92			
		石膏ﾎﾞｰﾄﾞ	1.20										
		壁補強											
	A	筋違30x90	2.40	5.30	x	1.00	x	0.910	=	4.82			
		石膏ボード	1.20										
		ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	1.70										
合　計											23.66	4.14	27.80

11.830

5 保有耐力の低減係数　E

補強シート

a．耐力要素の配置等による低減係数

※ ▒ は、補強・補修数値を示す。

【屋根の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し ］（該当するものに○印）

【2階床の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し ］（該当するものに○印）

			領域の必要耐力 Qr(kN)		領域の保有する耐力 P(kN)		壁充足率 P／Qr	耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	$_2Qra$	3.64	$_2Pa$	6.82	1.87	$_2E_X$	1.00
		領域b	$_2Qrb$	3.31	$_2Pb$	8.27	2.50		
	Y方向	領域イ	$_2Qr_イ$	2.81	$_2P_イ$	7.70	2.74	$_2E_Y$	1.00
		領域ロ	$_2Qr_ロ$	4.30	$_2P_ロ$	9.00	2.09		
1階	X方向	領域a	$_1Qra$	9.27	$_1Pa$	15.03	1.62	$_1E_X$	1.00
		領域b	$_1Qrb$	11.36	$_1Pb$	15.09	1.33		
	Y方向	領域イ	$_1Qr_イ$	13.68	$_1P_イ$	25.75	1.88	$_1E_Y$	1.00
		領域ロ	$_1Qr_ロ$	11.13	$_1P_ロ$	21.06	1.89		

壁補強により数値が改善された

b．劣化度による低減係数

部　位		材料、部材等	劣化事象	存在点数 築10年未満	存在点数 築10年以上	劣化点数
屋根葺き材		金属板	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれがある	2	2	2
		瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落がある			
樋		軒・呼び樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
		縦樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
外壁仕上げ		木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある	4	4	4
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		モルタル	こけ、0.3㎜以上の亀裂、剥落がある			
露出した躯体			水浸み痕、こけ、腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
バルコニー	手すり壁	木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある		1	1
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		外壁との接合部	外壁面との接合部に亀裂、隙間、緩み、シール切れ・剥離がある		1	1
	床排水		壁面を伝って流れている、または排水の仕組みが無い		1	1
内壁	一般室内壁、窓下		水浸み痕、はがれ、亀裂、カビがある	2	2	2
	浴室	タイル壁	目地の亀裂、タイルの割れがある	2	2	2
		タイル以外	水浸み痕、変色、亀裂、カビ、腐朽、蟻害がある			
床	床面	一般室	傾斜、過度の振動、床鳴りがある	2	2	2
		廊下	傾斜、過度の振動、床鳴りがある		1	1
	床下		基礎の亀裂や床下部材に腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
合　計					21	0.0

劣化度による低減係数	D	1－（劣化点数／存在点数）＝	1.00

劣化箇所の修理 時の場合 ＝ 0.7

6 上部構造評点

※ ▒ は、補強・補修数値を示す。

		強さ P (kN)		配置等による低減係数 E		劣化度による低減係数 D	建物保有耐力 Pd＝P×E×D (kN)	必要耐力 Qr (kN)		上部構造評点 Pd／Qr
2階	X方向	$_2P_X$	24.26	$_2E_X$	1.00	1.00	24.26	$_2Qr$	16.56	1.46
	Y方向	$_2P_Y$	27.80	$_2E_Y$	1.00	1.00	27.80			1.68
1階	X方向	$_1P_X$	58.29	$_1E_X$	1.00	1.00	58.29	$_1Qr$	50.31	1.16
	Y方向	$_1P_Y$	65.20	$_1E_Y$	1.00	1.00	65.20			1.30

7 総合評価（補強診断結果）

補強シート

【地盤】

地　盤	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
よい		○	
普通			
悪い（埋立地、盛土、軟弱地盤）	表層の地盤改良を行っている		
	杭基礎である		
	特別な対策を行っていない		

【地形】

地　形	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
平坦・普通		○	
がけ地・急斜面	コンクリート擁壁		
	石積み		
	特別な対策を行っていない		

【基礎】

基　礎	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
鉄筋コンクリート基礎	健全	○	
	ひび割れが生じている		
無筋コンクリート基礎	健全		
	ひび割れが生じている		
玉石基礎	足固めあり		
	足固めなし		
その他（ﾌﾞﾛｯｸ基礎等）			

【上部構造】

上部構造評点のうち最小の値	判　　定
	1.5以上　：倒壊しない 1.0～1.5未満　：一応倒壊しない 0.7～1.0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
1.16	一応倒壊しない

階	方向	上部構造評点		判　　定
		補 強 前	補 強 後	
2	X	0.81	1.46	一応倒壊しない
	Y	0.98	1.68	倒壊しない
1	X	1.04	1.16	一応倒壊しない
	Y	1.26	1.30	一応倒壊しない

【総合所見】

１階の壁新設、２階の壁補強で1.0をクリアーした。

8 補強概要シート

補強シート

1．建設全体の必要耐力の算出

※(注)白い部分に耐震診断の結果を記入し、緑の部分に補強の結果を記入する。診断と同じ時は記入しない。

	全体の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		地域係数 Z	軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Qr(kN)	
2階	41.40		0.400				1.0	1.0		1.00		16.56	
1階	89.84		0.487				1.0	1.0		1.15		50.31	

2、a．領域ごとの必要耐力の算出

			領域の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		領域の必要耐力 Qr(kN)	
X方向	領域a	2階	9.10		0.400				3.64	
		1階	16.56		0.487				9.27	
	領域b	2階	8.28		0.400				3.31	
		1階	20.28		0.487				11.36	
Y方向	領域イ	2階	7.03		0.400				2.81	
		1階	24.42		0.487				13.68	
	領域ロ	2階	10.76		0.400				4.30	
		1階	19.87		0.487				11.13	

2、b．柱の直下率

	柱の本数		直下階に柱が無い箇所	
2　階	25.00	25.00	17.00	17.00
1　階	50.00	50.00		
直下率　%			68.00	68.00

3．耐力要素の配置等による低減係数

			領域の必要耐力 Qr		壁長or柱本数 ℓ(m)（本）		領域内の壁の耐力 Pw(kN)		その他の耐震要素の耐力 Pe(kN)		領域の保有する耐力 P（Pw+Pe）		壁充足率 P／Qr		耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	3.64		1.820		2.18	5.91	0.91		3.09	6.82	0.85	1.87	1.00	
		領域b	3.31		2.730		3.71	7.44	0.83		4.54	8.27	1.37	2.50		
	Y方向	領域イ	2.81		2.730		3.28	7.00	0.70		3.98	7.70	1.42	2.74	1.00	
		領域ロ	4.30		3.640		4.20	7.92	1.08		5.28	9.00	1.23	2.09		
1階	X方向	領域a	9.27		2.73		9.17	12.71	2.32		11.49	15.03	1.24	1.62	1.00	
		領域b	11.36		3.640		10.49	12.25	2.84		13.33	15.09	1.17	1.33		
	Y方向	領域イ	13.68		7.730		22.33		3.42		25.75		1.88		1.00	
		領域ロ	11.13		5.460		16.53	18.28	2.78		19.31	21.06	1.73	1.89		

4．上部構造評点

		領域の有する強さ P(kN)		配置等による低減係数　E		劣化度 D		建物保有耐力 Pd(kN)＝P×E×D		必要耐力 Qr(kN)		上部構造評点 Pd／Qr		判定の変化	
2階	X方向	16.80	24.26	1.00		0.89	1.00	14.95	24.26	16.56	16.56	0.81	1.46	△	○
	Y方向	20.35	27.80	1.00		0.89	1.00	18.11	27.80			0.98	1.68	△	◎
1階	X方向	52.99	58.29	1.00		0.89	1.00	47.16	58.29	50.31	50.31	1.04	1.16	○	○
	Y方向	63.45	65.20	1.00		0.89	1.00	56.47	65.20			1.26	1.30	○	○

上部構造評点
1.5以上　：◎
1.0～1.5未満：○
0.7～1.0未満：△
0.7未満　：×

5．地盤、基礎

地　盤	よい	
地　形	平坦・普通	
基　礎	鉄筋コンクリート	

6．総合所見

既存の筋違30X90及び柱を金物補強し耐力を上げた。

6-4　耐震改修事例Ⅳ(耐力要素の補強、基礎の改良例)

補強シート

１、２階の全てが1.0以下で、倒壊する可能性がありかなりの補強が必要であった。壁を筋かいで補強し、構造用合板を外壁全面に使用し補強した。基礎をアラミド繊維により補強した例を示す。

■ 建物概要

建築年次　　昭和　　年、増改築　昭和63年

階 数	１階床面積	２階床面積	延べ床面積	屋　根	屋根形状	外　壁	基　礎
2	102.68㎡	74.53㎡	177.21㎡	長尺ｶﾗｰ鉄板	無落雪屋根+勾配屋根	洗い出し	無筋ｺｸﾘｰﾄ

■ 耐震補強概要

基　礎	柱･梁接合	外壁補強	内壁補強	新設壁	屋　根	その他
ｱﾗﾐﾄﾞ繊維補強	ｱﾗﾐﾄﾞ繊維補強+接合金物	構造用合板	筋かい+構造用合板	筋かい+構造用合板	無落雪屋根	改修無し

■ 工　期

３０日

■ 改修工事費

(円)

項　　目	金　　額	内　　容
仮設工事	310,000	全周
解体工事	1,044,000	外壁
基礎補強工事	200,000	アラミド繊維補強
壁新設工事	1,442,000	構造用合板・接合金物
諸経費	360,000	
小　　計	3,356,000	
消　費　税	167,800	
工 事 費 合 計	3,523,800	

■ 上部構造評点

階	方向	上部構造評点		判　　定
		補強前	補強後	
2	X	0.34	2.00	1.5以上　：倒壊しない
	Y	0.46	2.08	1.0～1.5未満　：一応倒壊しない
1	X	0.43	1.09	0.7～1.0未満　：倒壊する可能性がある
	Y	0.87	1.93	0.7未満　：倒壊する可能性が高い

■ 耐震改修評価

・基礎コンクリートが老朽化していたので基礎との接合方式は、ホールダウン金物に代わるアラミド繊維にて補強しました。また、構造用合板を内外壁の一部にバランスよく用いる事で、上部構造評価点は改修前後で2倍以上の値となり、本建物は改修工事により、一応倒壊しない建物となりました。

補強シート

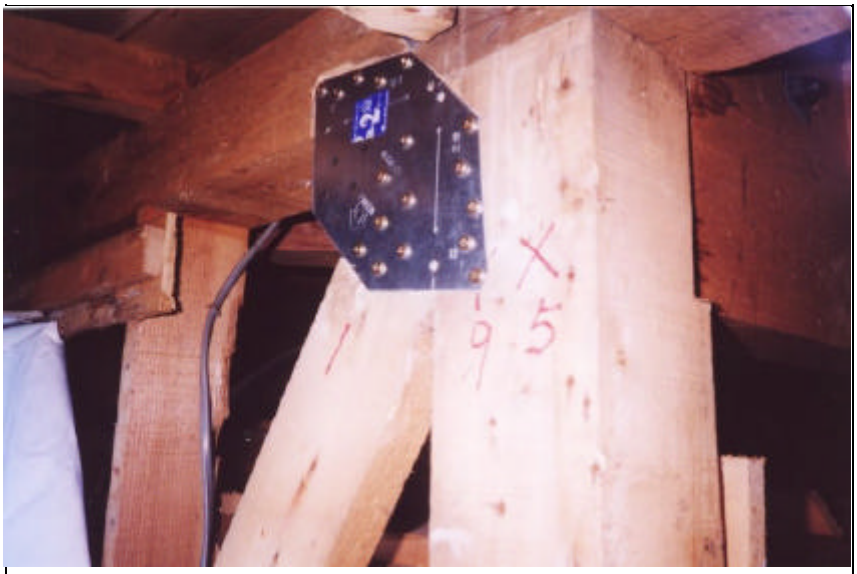
現況写真－１

■ 写真　外観
■ 部位　東側

補足事項
□
□
□
□
□
□
□
□

■ 写真　内観
■ 部位　1階

補足事項
■ 基礎・土台
□
□
□
□
□
□
□



■ 写真　内観
■ 部位　1階

補足事項
■ 筋違い補強金物
□
□
□
□
□
□
□

1 建物概要

補強シート

① 建物名称	： ○○邸		
② 所 在 地	： 青森市		
③ 構法・階数	： ☑ 在来軸組構法　☐ 伝統的構法　(　　)階建		
④ 床 面 積	： 2階　74.53 ㎡	補強後	2階　74.53 ㎡
	： 1階　102.68 ㎡		1階　102.68 ㎡
	： 合計　177.21 ㎡		合計　177.21 ㎡
⑤ 階　　高	： 1階　3.00 m　2階　2.90 m		
⑥ 竣 工 年	： ☐ 明治　☐ 大正　☐ 昭和　　年（西暦　　年）　☑ 不明		
	☑ 築10年以上　☐ 築10年未満		
⑦ 増 改 築	： ☐ 明治　☐ 大正　☑ 昭和　63 年（西暦　1988 年）　☐ 不明		
	箇所・内容		
⑧ 建物重量区分	： ☑ 軽い建物　☐ 重い建物　☐ 非常に重い建物		

⑨ 仕上・構造		補 強 前	補 強 後
地盤・基礎	(a) 地盤種類	： 地質概要（　　）	
		☐ よい　☑ 普通　☐ 悪い	
	(b) 軟弱地盤割増	： ☑ 1.0　☐ 1.5	
	(c) 基礎形式	： 無筋コンクリートの布基礎　基礎(Ⅱ)	
	(d) 土　台	： 105 ㎜ × 105 ㎜（　　）	
柱・筋かい	(e) 柱（代表柱）	： 105 ㎜ × 105 ㎜（　　）	
	(f) 筋かい	： ☑ 有り　☐ 無し　30×90㎜	
	(g) 接合部の種類	： ほぞ差し、釘打ち、かすがい　接合部(Ⅳ)	改修壁のみ告1460号金物　接合部（Ⅰ）
床・壁	(h) 2階床仕様	： フローリング、木製火打ち　床仕様(Ⅱ)	
	(i) 外　壁	： サイディング張り	
	(j) 内　壁	： ラスボード下地じゅらく壁、PB下地ビニールクロス張り	
	(k) バルコニー	： ☐ 無し　☑ 有り（ 建物と一体化している ）	
	(l) オーバーハング	： ☑ 無し　☐ 有り（　　）	
屋根・軒天	(m) 屋根材料	： 長尺カラー鉄板	
	屋根仕様	： 木製火打ち　仕様(Ⅱ)	
	(n) 屋根勾配角度	： ☑ 無落雪　☑ 勾配屋根　(21.0 度)	無落雪屋根
	(o) 軒　天	： 防火ライト　（軒の出450㎜）	
	(p) 下　屋	： ☑ 無し　☐ 有り（　　）	

⑩ 壁・垂れ壁付き独立柱の量

階	方向	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)
2	X	16.08	21.58			16.08	21.58		
	Y	20.48	27.48			20.48	27.48		
1	X	16.17	15.75			17.08	16.63		
	Y	30.63	29.83			30.63	29.83		

⑪ 診断方法	： ☑ 方法1　☐ 方法2	
⑫ 地震地域係数 Z	： Z ＝ 0.9　(1.0 or 指定の地域は 0.9)	
⑬ 建物の形状	： 2階 短辺幅　8.190 m	
	1階 短辺幅　9.100 m (形状割増係数　1.00)	
⑭ 積　雪	： 積雪深さ　1.50 m	

⑮ 補強方法（補強する要素をチェックマークで全て印する。）　※4

a．耐力要素の補強	c．耐力要素の配置	e．小屋組の補強	g．新技術の採用
☐ 筋かいの部材を太く	☑ 壁をﾊﾞﾗﾝｽ良く配置する	☐ 梁の補強・小屋筋かい等	☐ ダンパーの取付け
☑ 筋かい端部を金物補強	☐ 増改築で平面のﾊﾞﾗﾝｽを良くする。	☐ 屋根の形状を変える	☐ 補強ﾌﾚｰﾑの取付け
☑ 面材による壁補強			☐ その他
☐ 劣化部分の補修	d．水平構面の補強	f．基礎の改良	h．重量の軽減
b．耐力要素の増設	☐ 火打ちを取り付ける	☐ 基礎の割れを直す	☐ 建物重量を軽減する
☐ 筋かいを増設	☐ 床を合板等で補強する	☐ 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ基礎にする	
☑ 面材による壁を増設			

i．その他

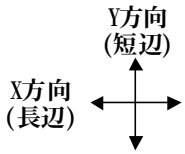
2 耐力要素の配置図及び領域区分

補強シート

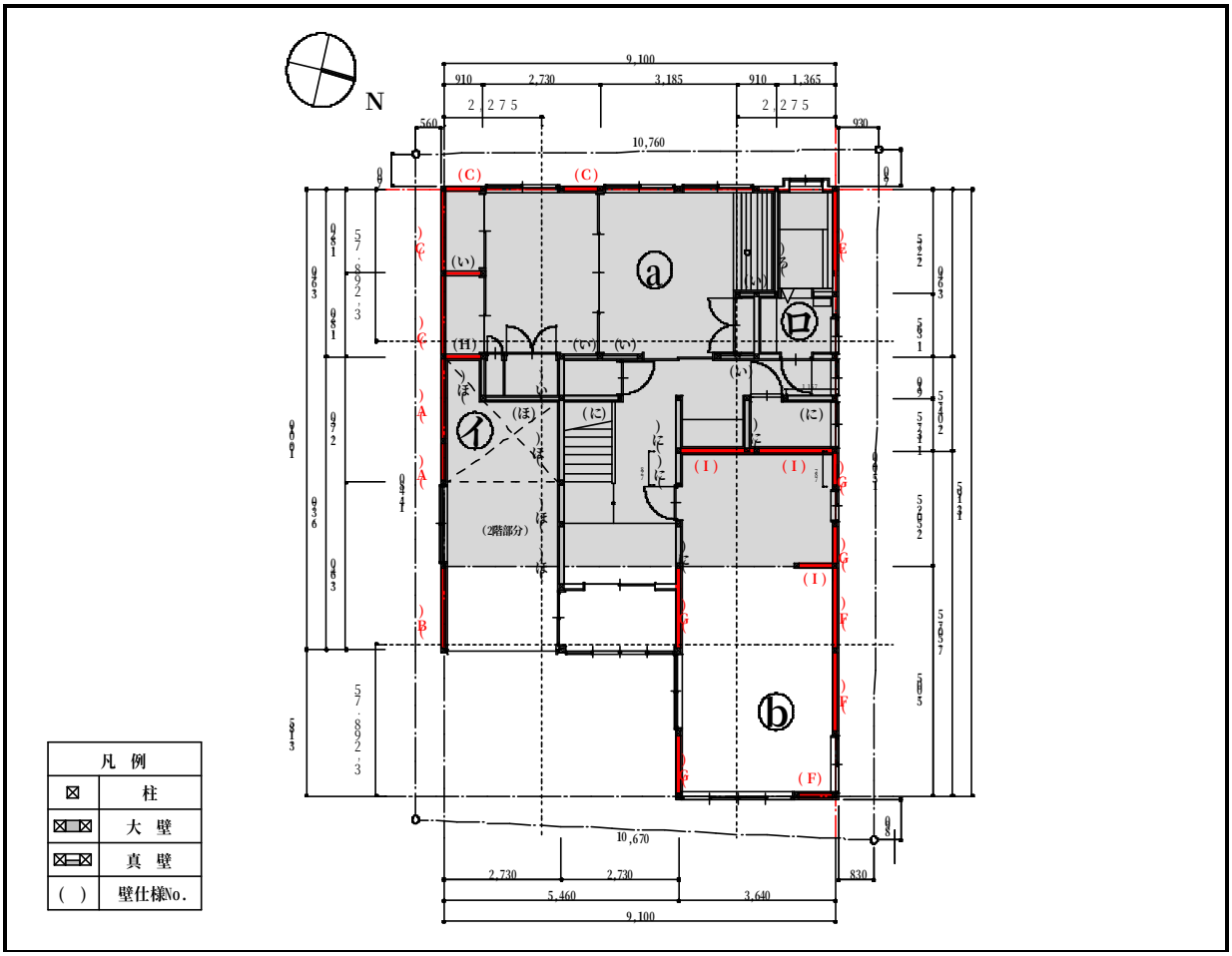
方法１：在来軸組構法

【各階の床面積】

１ 階	102.68 ㎡



【１階 耐力要素の配置図及び領域区分】



【１階の各領域の面積】 X

領域ａ（１階）	30.02 ㎡
領域ｂ（１階）	12.63 ㎡

【１階の各領域の面積】 Y

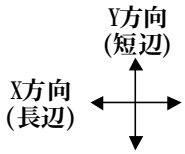
領域イ（１階）	22.77 ㎡
領域ロ（１階）	30.02 ㎡

【壁仕様一覧表】

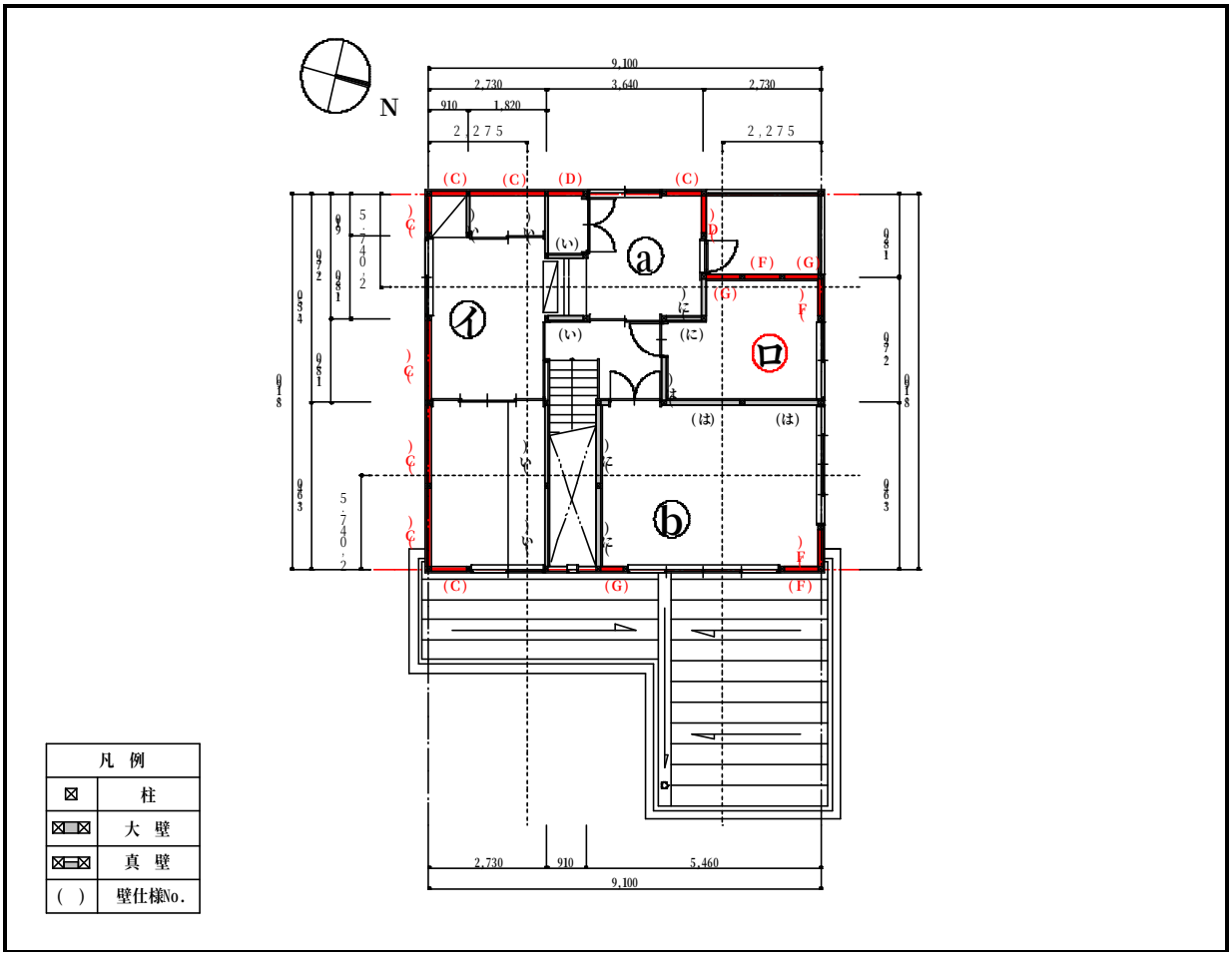
※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号	い	ろ	は	に	ほ		A	B	C	D	E	F	G	H	I			
壁強さ (kN/m)	2.0	1.0		2.4	3.9		9.8	9.8	9.8		8.8	9.8	8.3	9.8	9.8			
接合部	Ⅳ	Ⅳ		Ⅳ	Ⅳ		Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ		Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ			
基礎形式	Ⅱ	Ⅱ		Ⅱ	Ⅱ		Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ		Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ			
筋かい タスキ																		
筋かい 片面							○		○			○		○	○			
筋かい 無し	○	○		○	○			○			○		○					
不 明																		
構造用合板							○	○	○		○	○	○	○	○			

2 階	74.53 ㎡



【2階 耐力要素の配置図及び領域区分】



【2階の各領域の面積】 X

領域a（2階）	18.63 ㎡
領域b（2階）	18.63 ㎡

【2階の各領域の面積】 Y

領域イ（2階）	18.63 ㎡
領域ロ（2階）	18.63 ㎡

【壁仕様一覧表】

※ 壁補強又は増設壁は壁仕様番号をアルファベットとする。

壁仕様番号	い	ろ	は	に	ほ		A	B	C	D	E	F	G	H	I			
壁強さ (kN/m)	2.0		2.8	2.4					9.8	7.9		9.8	8.3	9.8				
接合部	IV		IV	IV					I	I		I	I	I				
基礎形式	I		I	I					I	I		I	I	I				
筋かい タスキ																		
筋かい 片面									○			○		○				
筋かい 無し	○		○	○						○			○					
不 明																		
構造用合板									○	○		○	○	○				

3 必要耐力の算出

補強シート

a．建物全体の必要耐力の算出

	床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
2 階	74.53	×(	0.375	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_r$ 51.31
1 階	102.68	×(	0.605	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_r$ 91.95

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

b．領域毎の必要耐力の算出（耐力要素の配置等による低減係数算出用）

			床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
X方向	領域a	2階	18.63	×(	0.375	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{ra}$ 12.83
		1階	30.02	×(	0.605	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{ra}$ 26.88
	領域b	2階	18.63	×(	0.375	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rb}$ 12.83
		1階	12.63	×(	0.280	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rb}$ 7.62
Y方向	領域イ	2階	18.63	×(	0.375	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rイ}$ 12.83
		1階	22.77	×(	0.605	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rイ}$ 20.39
	領域ロ	2階	18.63	×(	0.375	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_2Q_{rロ}$ 12.83
		1階	30.02	×(	0.605	＋	0.390	)×	0.9	×	1.0	×	1.00	＝	${}_1Q_{rロ}$ 26.88

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

床面積当たり必要耐力

R_{f1}=74.53/102.68=0.725

2階　$0.28K_2$　1.19+0.11/R_{f1}=1.19+0.11/0.725=1.34　0.28×1.34=0.375

1階　$0.72K_1$　0.40+0.60R_{f1}=0.40+0.60×0.725=0.84　0.72×0.84=0.605

4 壁の強さの算出（方法１）

補強シート

【１階 X方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a	C	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	0.80	×	1.820	=	14.27	17.91	6.72	24.63
		構造用合板 t=12	5.20										
		化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00										
		筋違い木 30×90	2.40										
	い	化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00	2.00	×	1.00	×	1.820	=	3.64			
		化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00										
中央部の領域	H	化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00	9.80	×	0.80	×	0.910	=	7.13	59.99		
		石綿ケイ酸カルシウム板	2.90										
		構造用合板 t=12	5.20										
		筋違い木 30×90	2.40										
	I	化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40	9.80	×	0.80	×	4.550	=	35.67			
		化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40										
		構造用合板 t=12	5.20										
		筋違い木 30×90	2.40										
	い	化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00	2.00	×	1.00	×	2.730	=	5.46			
		化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00										
	に	化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40	2.40	×	1.00	×	2.522	=	6.05			
		化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00										
	ほ	化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00	3.90	×	0.80	×	1.820	=	5.68			
		石綿ケイ酸カルシウム板	2.90										
領域b	F	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	0.80	×	0.910	=	7.13	7.13	1.91	9.04
		構造用合板 t=12	5.20										
		化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40										
		筋違い木 30×90	2.40										
合計											85.03	22.99	108.02

補強シート

【1階 Y方向】

※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ	A	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	0.80	×	2.730	=	21.40	67.05	5.10	72.15
		構造用合板 t=12	5.20										
		石綿ケイ酸カルシウム板	2.90										
		筋違い木 30×90	1.90										
	B	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	0.80	×	1.820	=	14.27			
		構造用合板 t=12	5.20										
		石綿ケイ酸カルシウム板	2.90										
	C	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	0.80	×	3.640	=	28.54			
		構造用合板 t=12	5.20										
		化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00										
		筋違い木 30×90	2.40										
	ほ	化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00	3.90	×	0.80	×	0.910	=	2.84			
		石綿ケイ酸カルシウム板	2.90										
中央部の領域	G	窯業系サイディング	1.70	8.30	×	0.80	×	3.185	=	21.15	42.41		
		構造用合板 t=12	5.20										
		化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40										
	い	化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00	2.00	×	1.00	×	0.910	=	1.82			
		化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00										
	に	化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40	2.40	×	1.00	×	2.775	=	6.66			
		化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00										
	ほ	化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00	3.90	×	0.80	×	4.095	=	12.78			
		石綿ケイ酸カルシウム板	2.90										
領域ロ	E	窯業系サイディング	1.70	9.30	×	0.80	×	1.820	=	13.54	58.36	6.72	65.08
		構造用合板 t=12	5.20										
		筋違い木 30×90	2.40										
	F	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	0.80	×	3.640	=	28.54			
		構造用合板 t=12	5.20										
		化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40										
		筋違い木 30×90	2.40										
	G	窯業系サイディング	1.70	8.30	×	0.80	×	1.697	=	11.27			
		構造用合板 t=12	5.20										
		化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40										
	ろ	化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00	1.00	×	1.00	×	2.275	=	2.28			
	に	化粧合板（t=5.5：大壁）	1.40	2.40	×	1.00	×	1.137	=	2.73			
		化粧合板（t=5.5：真壁）	1.00										
合計											167.82	22.99	190.81

補強シート

【２階 X方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域a	C	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	1.00	×	3.640	=	35.67	68.16	3.21	71.37
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
		筋違い木　30×90	2.40										
	D	窯業系サイディング	1.70	7.90	×	1.00	×	0.910	=	7.19			
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
	F	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	1.00	×	0.910	=	8.92			
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40										
		筋違い木　30×90	2.40										
	G	窯業系サイディング	1.70	8.30	×	1.00	×	1.820	=	15.11			
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40										
	い	化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00	2.00	×	0.70	×	0.910	=	1.27			
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
中央部の領域	い	化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00	2.00	×	0.70	×	0.910	=	1.27	6.37		
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
	は	化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40	2.80	×	0.35	×	3.640	=	3.57			
		化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40										
	に	化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40	2.40	×	0.70	×	0.910	=	1.53			
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
領域b	C	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	1.00	×	0.910	=	8.92	22.90	3.21	26.11
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
		筋違い木　30×90	2.40										
	F	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	1.00	×	0.910	=	8.92			
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40										
		筋違い木　30×90	2.40										
	G	窯業系サイディング	1.70	8.30	×	1.00	×	0.610	=	5.06			
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40										
合　計											97.43	12.83	110.26

補強シート

【２階　Ｙ方向】　　※ ▒ は、補強・補修箇所を示す。

領域	番号	壁　仕　様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
領域イ	C	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	1.00	×	6.370	=	62.43	63.70	3.21	66.91
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
		筋違い木　30×90	2.40										
	い	化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00	2.00	×	0.70	×	0.910	=	1.27			
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
中央部の領域	D	窯業系サイディング	1.70	7.90	×	1.00	×	0.910	=	7.19	20.19		
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
	い	化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00	2.00	×	0.70	×	5.005	=	7.01			
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
	は	化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40	2.80	×	0.35	×	4.550	=	4.46			
		化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40										
	に	化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40	2.40	×	0.70	×	0.910	=	1.53			
		化粧合板（t＝5.5：真壁）	1.00										
領域ロ	F	窯業系サイディング	1.70	9.80	×	1.00	×	1.820	=	17.84	17.84	3.21	21.05
		構造用合板　t＝12	5.20										
		化粧合板（t＝5.5：大壁）	1.40										
		筋違い木　30×90	2.40										
合　　計											101.73	12.83	114.56

5 保有耐力の低減係数　E

補強シート

a．耐力要素の配置等による低減係数

※ ▭ は、補強・補修数値を示す。

【屋根の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し］（該当するものに○印）

【2階床の仕様】［ Ⅰ．合板　Ⅱ．火打ち＋荒板　Ⅲ．荒板・火打ち無し］（該当するものに○印）

			領域の必要耐力 Qr(kN)		領域の保有する耐力 P(kN)		壁充足率 P／Qr	耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	$_2Qra$	12.83	$_2Pa$	71.37	5.56	$_2E_X$	1.00
		領域b	$_2Qrb$	12.83	$_2Pb$	26.11	2.04		
	Y方向	領域イ	$_2Qr_イ$	12.83	$_2P_イ$	66.91	5.22	$_2E_Y$	1.00
		領域ロ	$_2Qr_ロ$	12.83	$_2P_ロ$	21.05	1.64		
1階	X方向	領域a	$_1Qra$	26.88	$_1Pa$	24.63	0.92	$_1E_X$	1.00
		領域b	$_1Qrb$	7.62	$_1Pb$	9.04	1.19		
	Y方向	領域イ	$_1Qr_イ$	20.39	$_1P_イ$	72.15	3.54	$_1E_Y$	1.00
		領域ロ	$_1Qr_ロ$	26.88	$_1P_ロ$	65.08	2.42		

b．劣化度による低減係数

部　位		材料、部材等	劣化事象	存在点数 築10年未満	存在点数 築10年以上	劣化点数
屋根葺き材		金属板	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれがある	2	2	2
		瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落がある			
樋		軒・呼び樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
		縦樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
外壁仕上げ		木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある	4	4	4
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		モルタル	こけ、0.3㎜以上の亀裂、剥落がある			
露出した躯体			水浸み痕、こけ、腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
バルコニー	手すり壁	木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある		1	1
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		外壁との接合部	外壁面との接合部に亀裂、隙間、緩み、シール切れ・剥離がある		1	1
	床排水		壁面を伝って流れている、または排水の仕組みが無い		1	1
内壁	一般室内壁、窓下		水浸み痕、はがれ、亀裂、カビがある	2	2	2
	浴室	タイル壁	目地の亀裂、タイルの割れがある	2	2	2
		タイル以外	水浸み痕、変色、亀裂、カビ、腐朽、蟻害がある			
床	床面	一般室	傾斜、過度の振動、床鳴りがある	2	2	2
		廊下	傾斜、過度の振動、床鳴りがある		1	1
	床下		基礎の亀裂や床下部材に腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
合　計					15	1

劣化度による低減係数	D	1－（劣化点数／存在点数）＝	0.93

劣化度による低減係数が0.7未満の場合 ＝ 0.7

6 上部構造評点

※ ▭ は、補強・補修数値を示す。

		強さ P (kN)		配置等による低減係数 E		劣化度による低減係数 D	建物保有耐力 Pd＝P×E×D (kN)	必要耐力 Qr (kN)		上部構造評点 Pd／Qr
2階	X方向	$_2P_X$	110.26	$_2E_X$	1.00	0.93	102.54	$_2Qr$	51.31	2.00
	Y方向	$_2P_Y$	114.56	$_2E_Y$	1.00	0.93	106.54			2.08
1階	X方向	$_1P_X$	108.02	$_1E_X$	1.00	0.93	100.46	$_1Qr$	91.95	1.09
	Y方向	$_1P_Y$	190.81	$_1E_Y$	1.00	0.93	177.45			1.93

7 総合評価（補強診断結果）

補強シート

【地盤】

地　盤	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
よい			
普通		○	
悪い（埋立地、盛土、軟弱地盤）	表層の地盤改良を行っている		
	杭基礎である		
	特別な対策を行っていない		

【地形】

地　形	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
平坦・普通		○	
がけ地・急斜面	コンクリート擁壁		
	石積み		
	特別な対策を行っていない		

【基礎】

基　礎	現　　況	記入欄（○印）	注意事項
鉄筋コンクリート基礎	健全		
	ひび割れが生じている		
無筋コンクリート基礎	健全	○	
	ひび割れが生じている		
玉石基礎	足固めあり		
	足固めなし		
その他（ﾌﾞﾛｯｸ基礎等）		○	

【上部構造】

上部構造評点のうち最小の値	判　　定
	1.5以上　：倒壊しない 1.0～1.5未満　：一応倒壊しない 0.7～1.0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
1.09	一応倒壊しない

階	方向	上部構造評点		判　　定
		補 強 前	補 強 後	
2	X	0.34	2.00	倒壊しない
	Y	0.46	2.08	倒壊しない
1	X	0.43	1.09	一応倒壊しない
	Y	0.87	1.93	倒壊しない

【総合所見】

上部構造評点を1.5以上を目標とし、外壁の改修に伴い、構造用合板を外壁部全面に用いる事により保有水平耐力を向上させた。また、基礎との接合方式は、基礎の老朽化に合わせて、ホールダウン金物に代わるアラミド繊維シートにて緊結し、告示1460号金物に適合するようにした。１階Ｘ方向は、開口部が多い為に目標とした数値よりも低が、上部構造評点が1.09であるので、「一応倒壊しない」という判定なので可とした。

8 補強概要シート

補強シート

1．建設全体の必要耐力の算出

※(注)白い部分に耐震診断の結果を記入し、緑の部分に補強の結果を記入する。診断と同じ時は記入しない。

	全体の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		地域係数 Z	軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Qr(kN)	
2階	74.53		0.375		0.390		0.90	1.00		1.00		51.31	
1階	102.68		0.605		0.390		0.90	1.00		1.00		91.95	

2、a．領域ごとの必要耐力の算出

			領域の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		領域の必要耐力 Qr(kN)	
X方向	領域a	2階	18.63		0.375		0.39		12.83	
		1階	30.02		0.605		0.39		26.88	
	領域b	2階	18.63		0.375		0.39		12.83	
		1階	12.63		0.280		0.39		7.62	
Y方向	領域イ	2階	18.63		0.375		0.39		12.83	
		1階	22.77		0.605		0.39		20.39	
	領域ロ	2階	18.63		0.375		0.39		12.83	
		1階	30.02		0.605		0.39		26.88	

2、b．柱の直下率

	柱の本数		直下階に柱が無い箇所	
2　階	40.00	40.00	25.00	24.00
1　階	52.00	53.00		
直下率　%			62.50	60.00

3．耐力要素の配置等による低減係数

			領域の必要耐力 Qr		壁長or柱本数 ℓ(m)（本）		領域内の壁の耐力 Pw(kN)		その他の耐震要素の耐力 Pe(kN)		領域の保有する耐力 P（Pw+Pe）		壁充足率 P／Qr		耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	12.83		8.190		8.59	41.39	3.21		11.80	44.60	0.92	3.48	0.80	1.00
		領域b	12.83		2.430		2.62	13.74	3.21		5.83	16.95	0.45	1.32		
	Y方向	領域イ	12.83		7.280		8.44	38.73	3.21		11.65	41.94	0.91	3.27	0.80	1.00
		領域ロ	12.83		1.820		2.07	10.70	3.21		5.28	13.91	0.41	1.08		
1階	X方向	領域a	26.88		3.64		9.373	17.91	6.72		16.07	24.63	0.60	0.92	0.80	1.00
		領域b	7.62		0.910		3.12	7.13	1.91		5.03	9.04	0.66	1.19		
	Y方向	領域イ	20.39		9.100		30.52	67.05	5.10		35.60	72.15	1.75	3.54	1.00	1.00
		領域ロ	26.88		10.569		26.47	58.36	6.72		33.18	65.08	1.24	2.42		

4．上部構造評点

		領域の有する強さ P(kN)		配置等による低減係数　E		劣化度 D		建物保有耐力 Pd(kN)＝P×E×D		必要耐力 Qr(kN)		上部構造評点 Pd／Qr		判定の変化	
2階	X方向	29.78	110.26	0.80	1.00	0.73	0.93	17.39	102.54	51.31		0.34	2.00	×	◎
	Y方向	40.36	114.56	0.80	1.00	0.73	0.93	23.57	106.54			0.46	2.08	×	◎
1階	X方向	67.72	108.02	0.80	1.00	0.73	0.93	39.55	100.46	91.95		0.43	1.09	×	○
	Y方向	108.81	190.81	1.00	1.00	0.73	0.93	79.43	177.45			0.87	1.93	△	◎

上部構造評点
1.5以上　：◎
1.0～1.5未満：○
0.7～1.0未満：△
0.7未満　：×

5．地盤、基礎

地　盤	普通	
地　形	平坦・普通	
基　礎	無筋コンクリート	

6．総合所見

上部構造評点を1.5以上を目標とし、外壁の改修に伴い、構造用合板を外壁部全面に用いる事により保有水平耐力を向上させた。また、基礎との接合方式は、基礎の老朽化に合わせて、ホールダウン金物に代わるアラミド繊維シートにて緊結し、告示1460号金物に適合するようにした。1階X方向は、開口部が多い為に目標とした数値よりも低が、上部構造評点が1.09であるので、「一応倒壊しない」という判定なので可とした。

資料１　各種耐震補強方法一覧

ここでは、基礎、壁、筋かい及び接合部金物等の耐震補強方法の例について図示し、工事施工に当たって、参考となるよう掲載するものである。

基礎-1	無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリート布基礎に改良

名　称　　:ツイン基礎工法

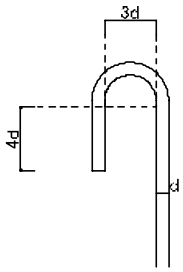
目　的　　:無筋コンクリート布基礎を、鉄筋コンクリート布基礎に改良する

前提条件　　:生活を継続しながら工事を行う、

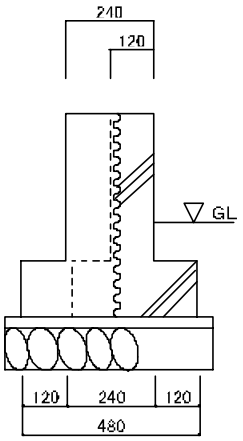
設計のポイント　　:現況無筋コンクリート布基礎に添えて、補強鉄筋コンクリート布基礎を増設、
剪断補強筋には、180度フックを設ける。

剪断力の伝達機構　　:あと施工アンカーによる。

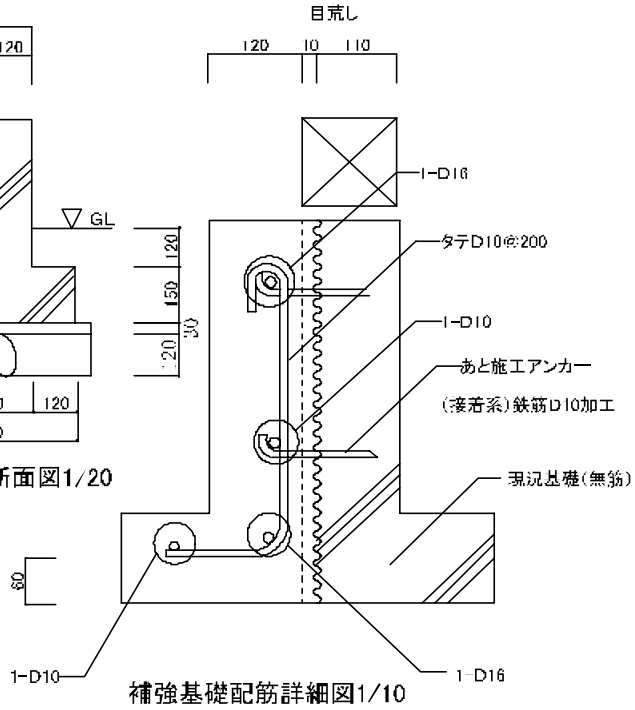
計画のポイント　　:現況無筋コンクリート布基礎のうち、少なくとも外壁直下全周を鉄筋コンクリート
布基礎に改良するならば、当該建物基礎を鉄筋コンクリート基礎とみなす。
抵抗力　50KN/m以上



タテ筋フック詳細図1/5



補強基礎断面図1/20

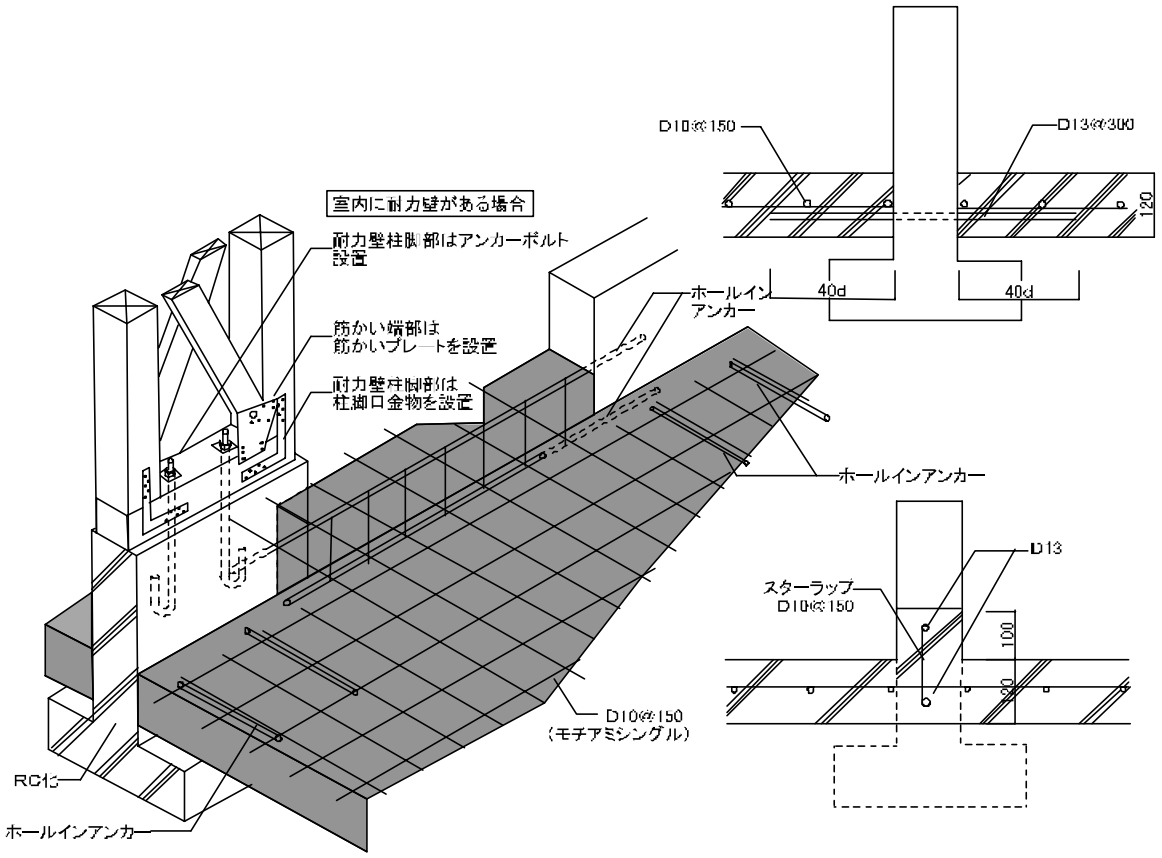


補強基礎配筋詳細図1/10

備考

この工法は横浜市建築事務所協会提案による。

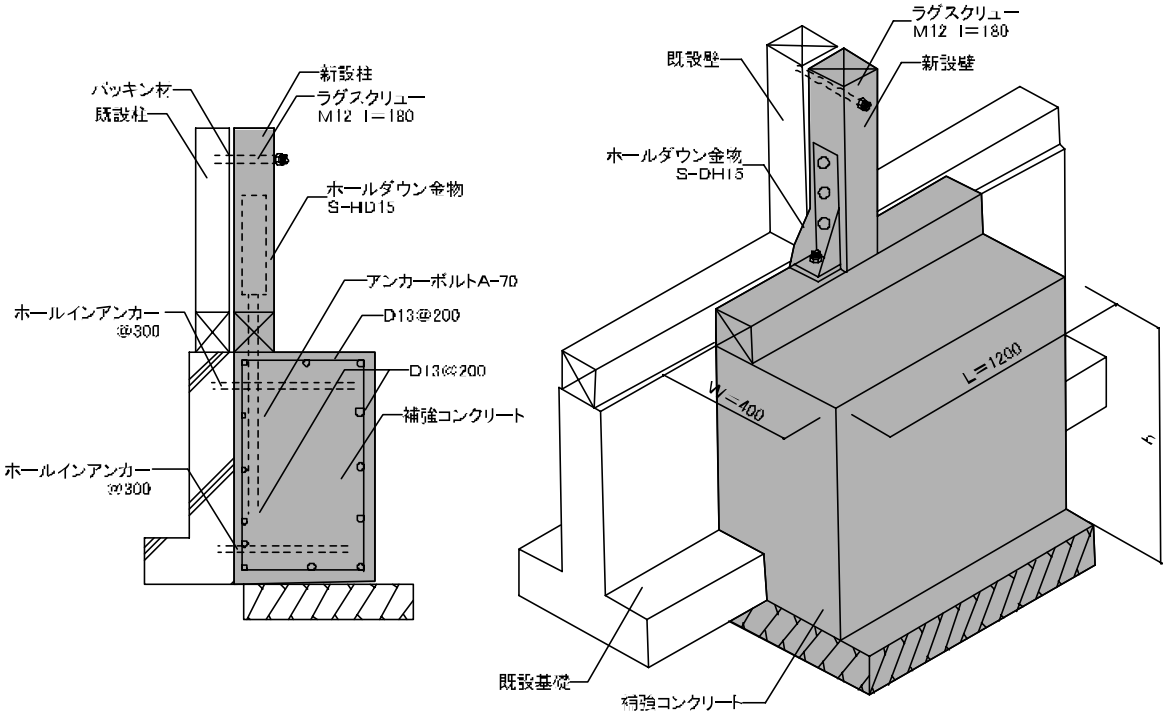
基礎-2	ベタ基礎化による基礎補強



備考

この工法は建築研究所提案による。

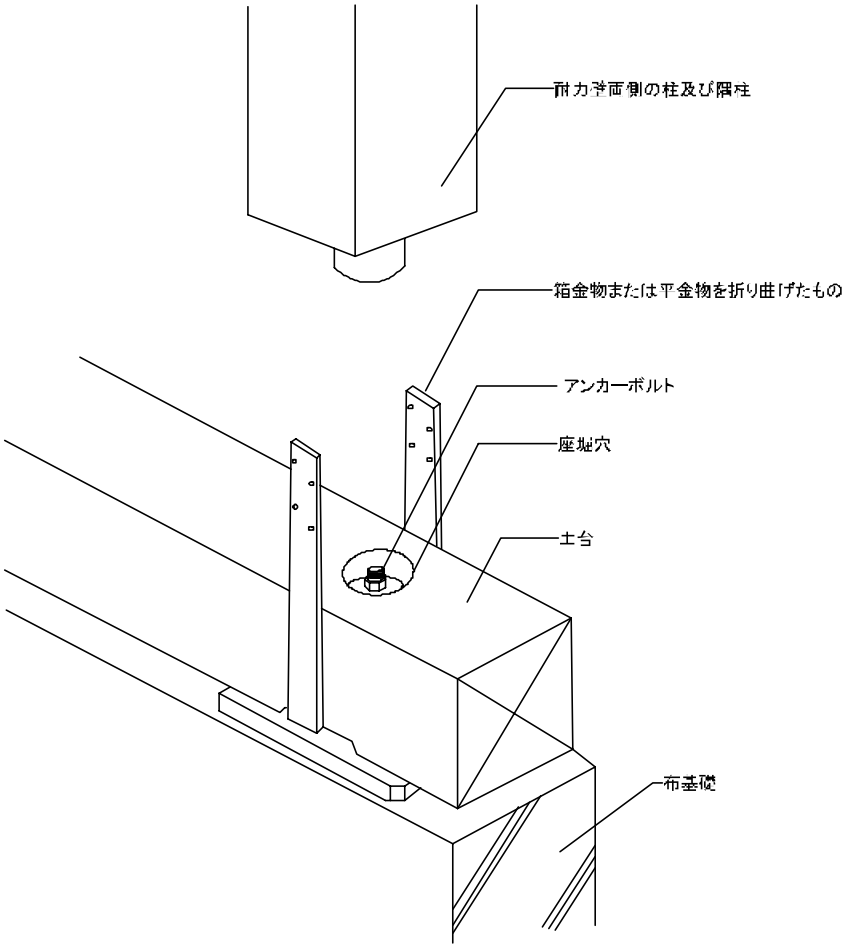
基礎-3	ホールダウン金物アンカー用基礎補強



備考

この工法は建築研究所提案による。

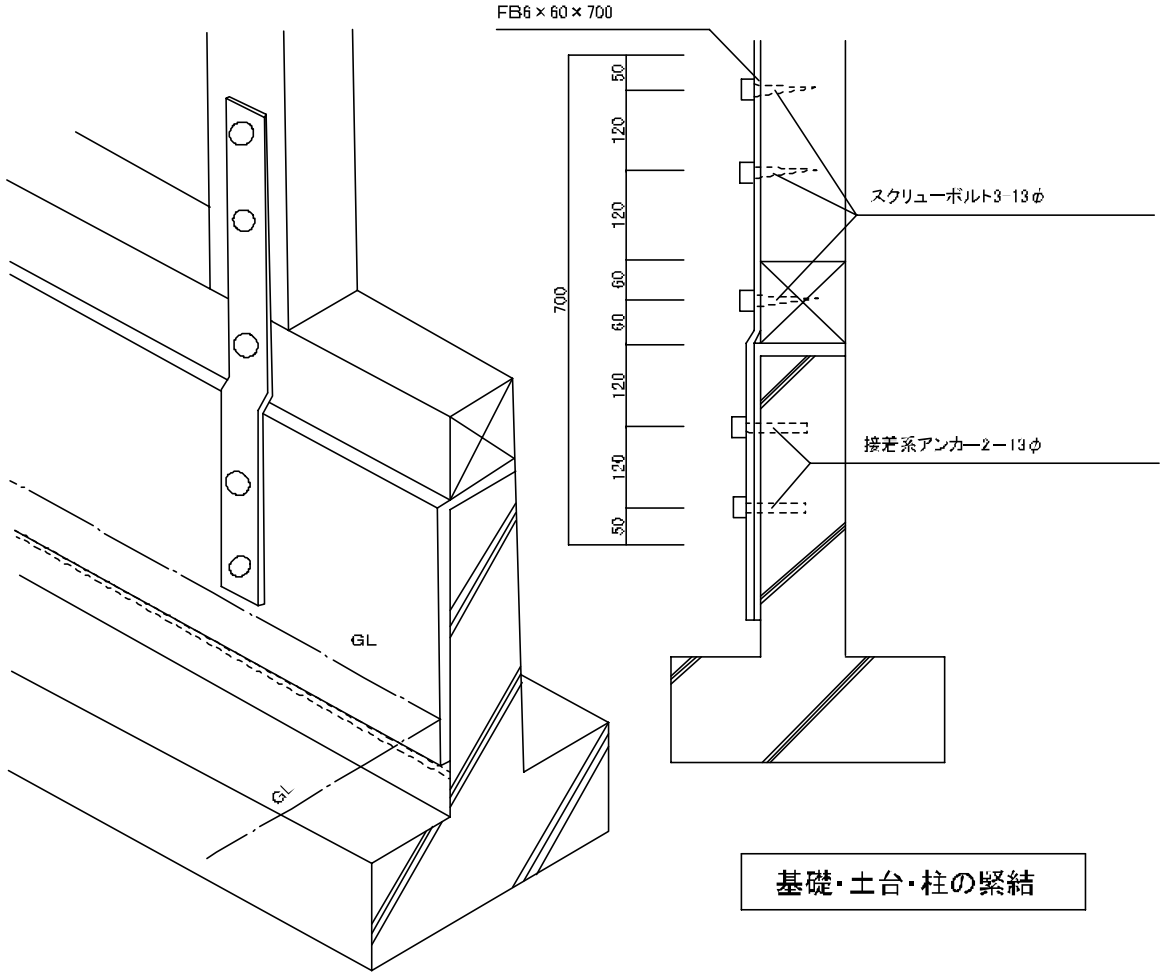
基礎-4	柱の引き抜きに有効な緊結方法



備考

この工法は建築知識（地震に強い建築の設計ポイント）提案による。

基礎-5	基礎と土台、柱をFBにて補強した例

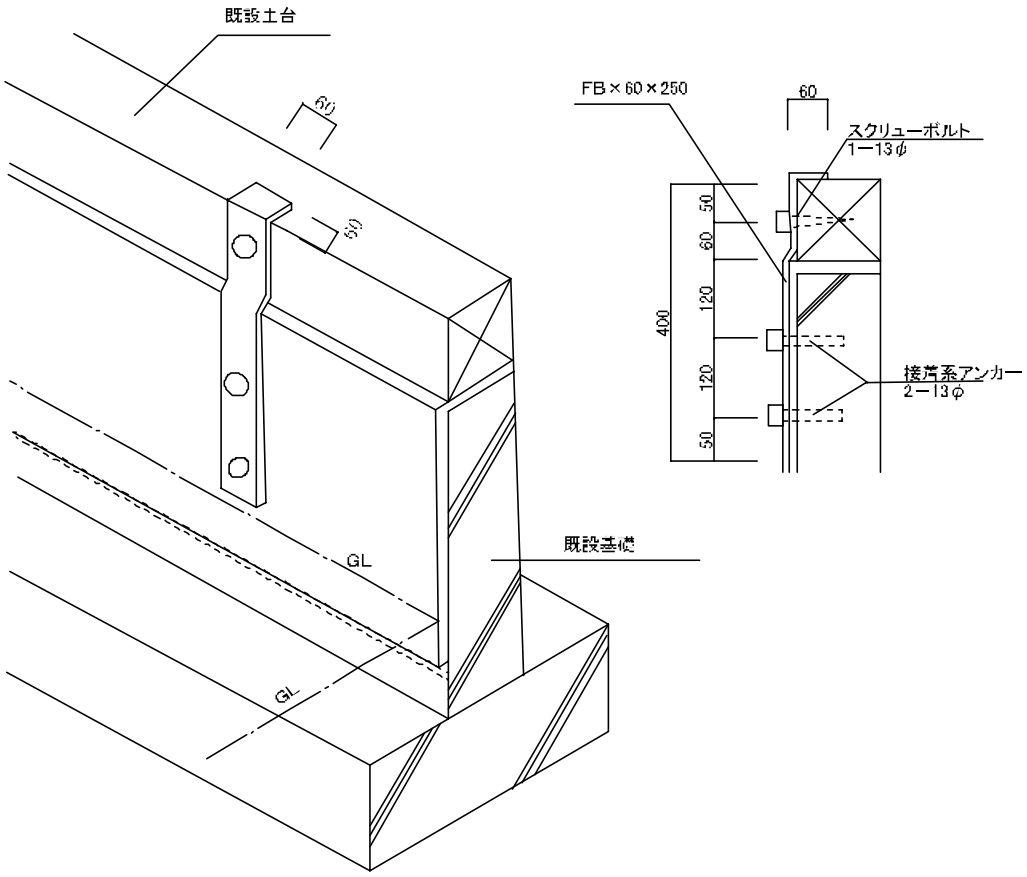


基礎・土台・柱の緊結

備考

この工法は宮城県建築士会提案による。

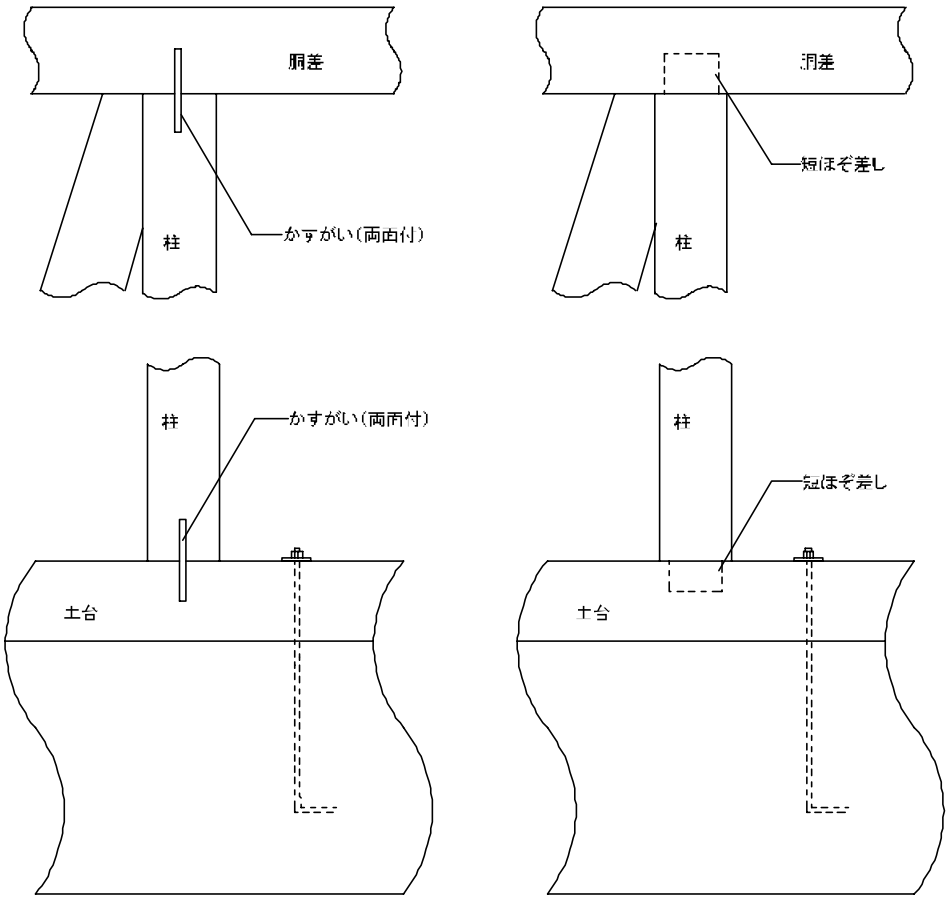
基礎-6	基礎と土台、柱をFBにて補強した例



備考

この工法は宮城県建築士会提案による。

柱頭・柱脚-1	告示1460号表三の詳細図
(い)引抜耐力0.0KN　N値＝0.0以下	

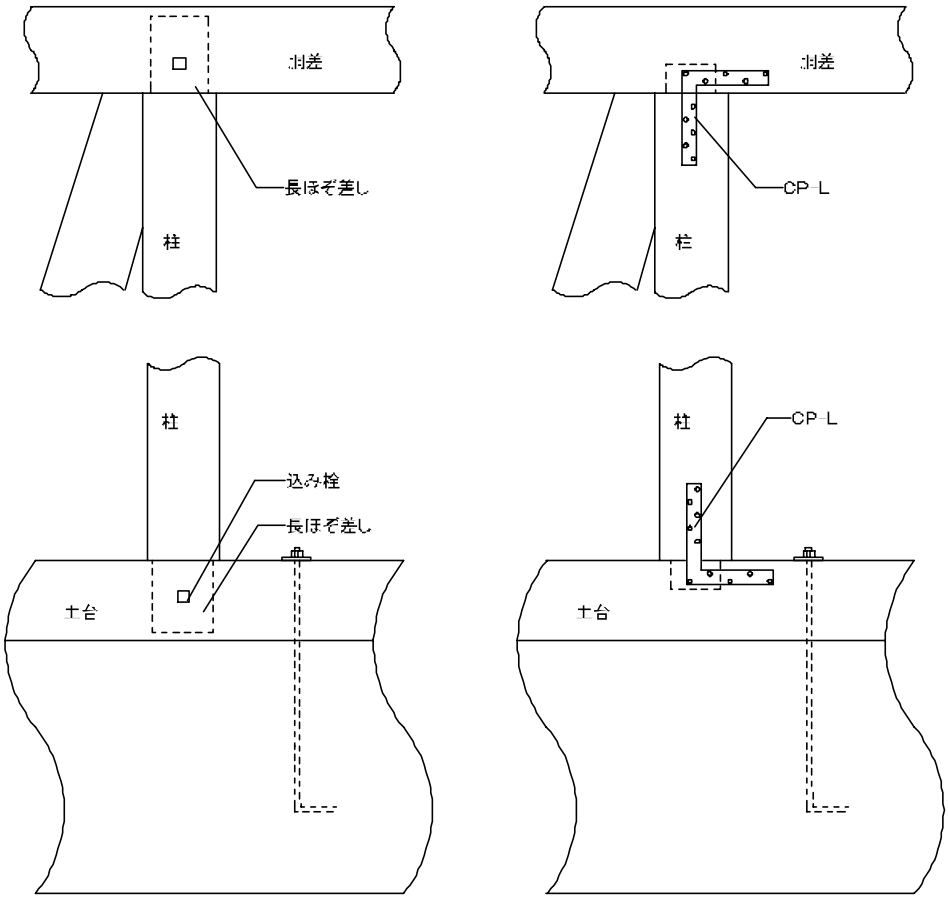


留意事項

1、短ほぞ差しかすがい打ち

2、2階床梁が、十文字にクロスしている柱脚にはひねりかすがい打ちとする。

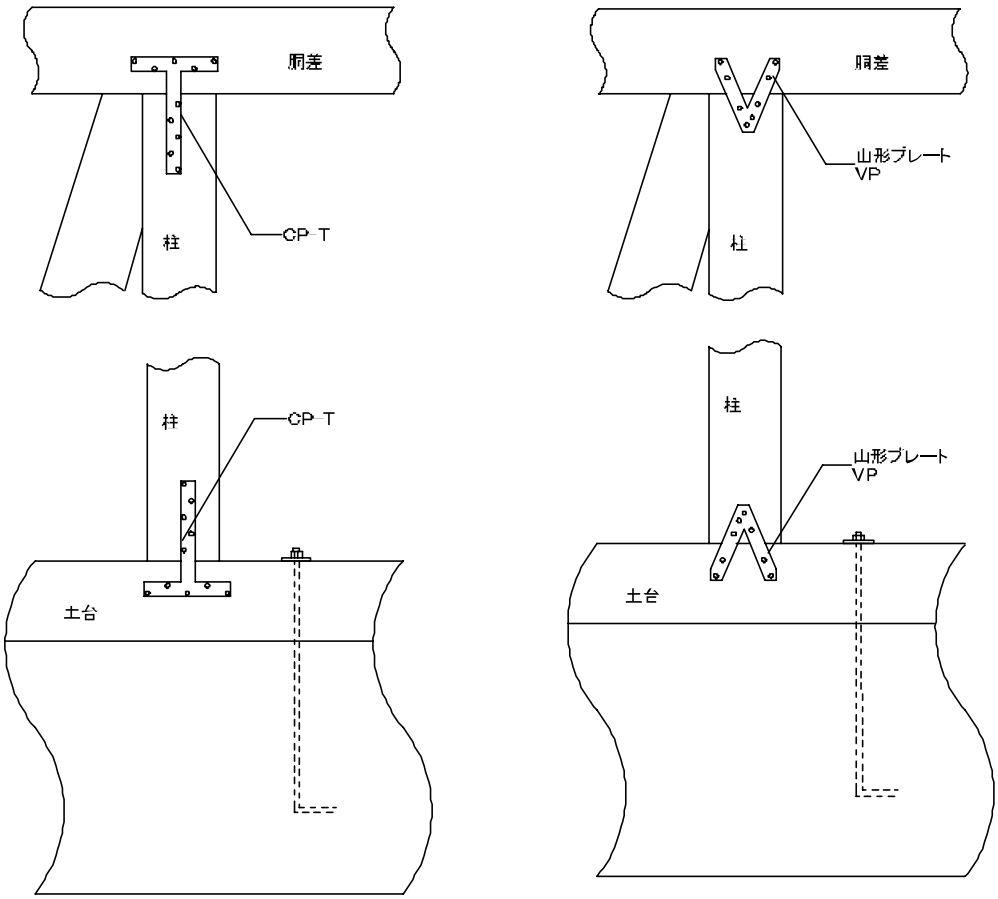
柱頭・柱脚-2	告示1460号表三の詳細図
(ろ)引抜耐力3.4KN　N値＝0.65以下	



留意事項

1、CP-L金物は、柱に5-ZN65, 梁、胴差し、土台に5-ZN65　N65ではないことに注意

柱頭・柱脚-3	告示1460号表三の詳細図
(は)引抜耐力5.1KN　N値＝1.0以下	

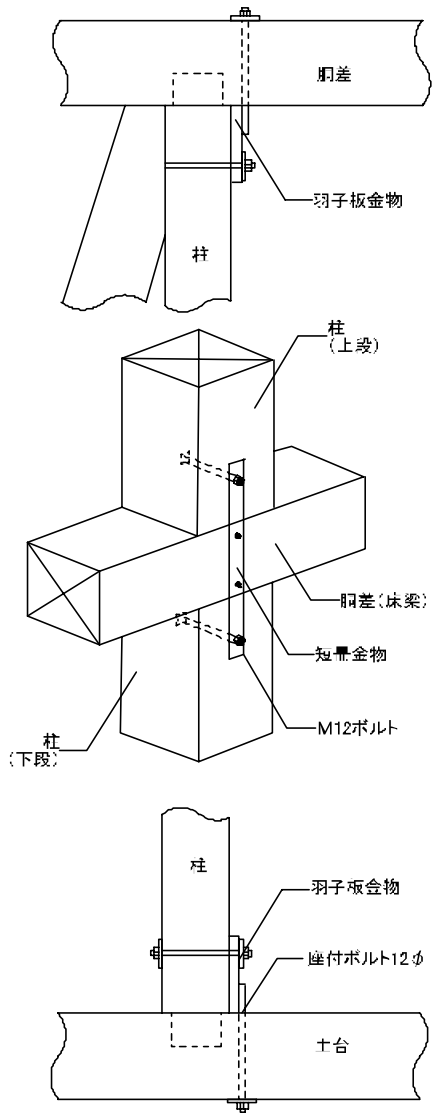


留意事項

1、CP-T金物は、柱に5-ZN65, 梁、胴差し、土台に5-ZN65　N65ではないことに注意

2、VP金物は、柱に4-ZN90、梁、胴差し、土台に4-ZN90

柱頭・柱脚-4	告示1460号表三の詳細図
(に)引抜耐力7.5KN　N値＝1.4以下	



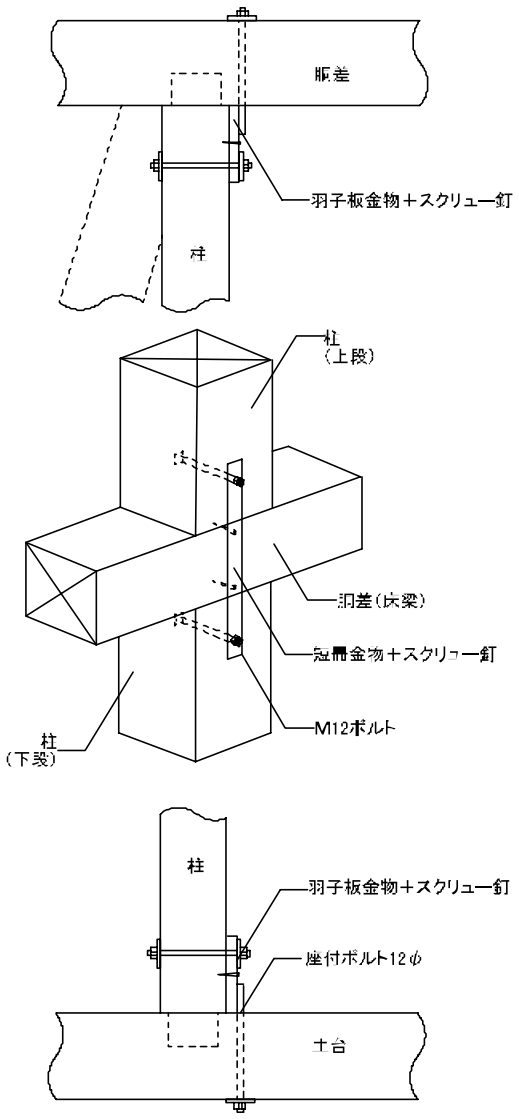
留意事項

1、羽子板金物には、M12ボルト+M12ナット+角座金4.5×40×40

2、短冊金物には、M12ボルト+M12ナット+角座金4.5×40×40

3、1階柱脚には、座付ボルト+羽子板金物の組み合わせ

柱頭・柱脚-5	告示1460号表三の詳細図
(ほ)引抜耐力8.5KN　N値＝1.6以下	



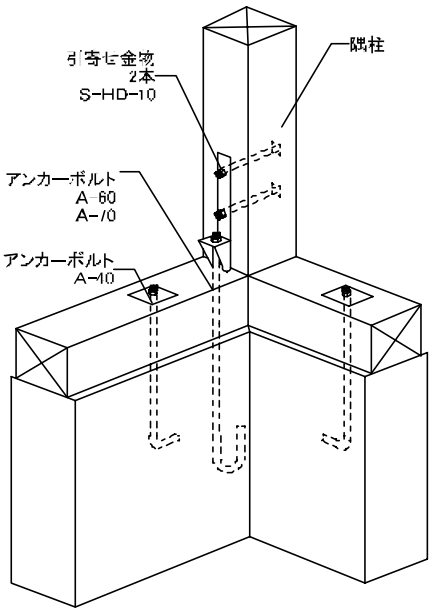
留意事項

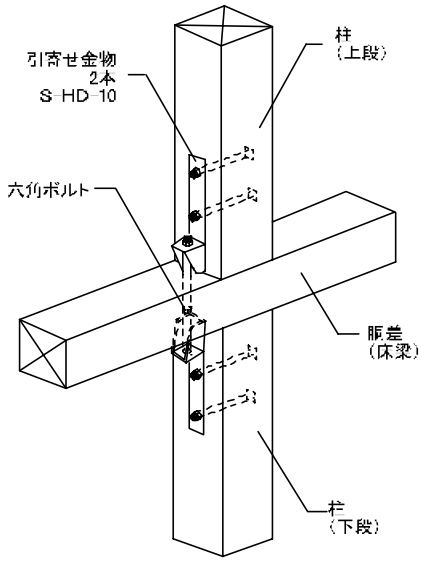
1、羽子板金物には、M12ボルト＋M12ナット+角座金4.5×40×40

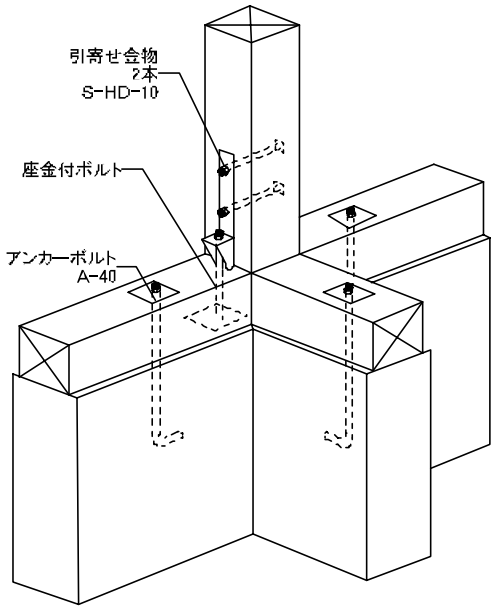
2、短冊金物には、M12ボルト+M12ナット+角座金4.5×40×40

3、1階柱脚には、座付ボルト+羽子板金物の組み合わせ

柱頭・柱脚-6	告示1460号表三の詳細図
（へ）引抜耐力10.0KN　N値＝1.8以下	







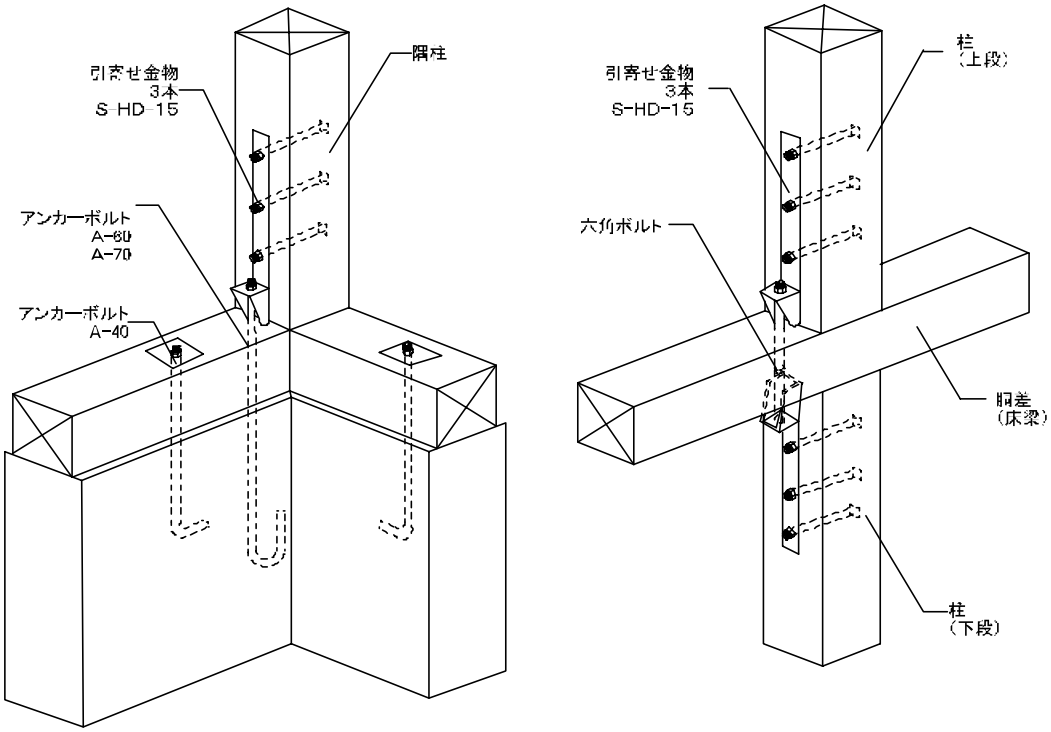
留意事項

1、短期の引抜力が10KN以下のときに限り、土台を介してアンカーできる。

2、座付きボルトA-40とのはなれ　150mm

3、S-HD+M12ボルト+角座金4.5×40×40

柱頭・柱脚-7	告示1460号表三の詳細図
(と)引抜耐力15.0KN　N値＝2.8以下	



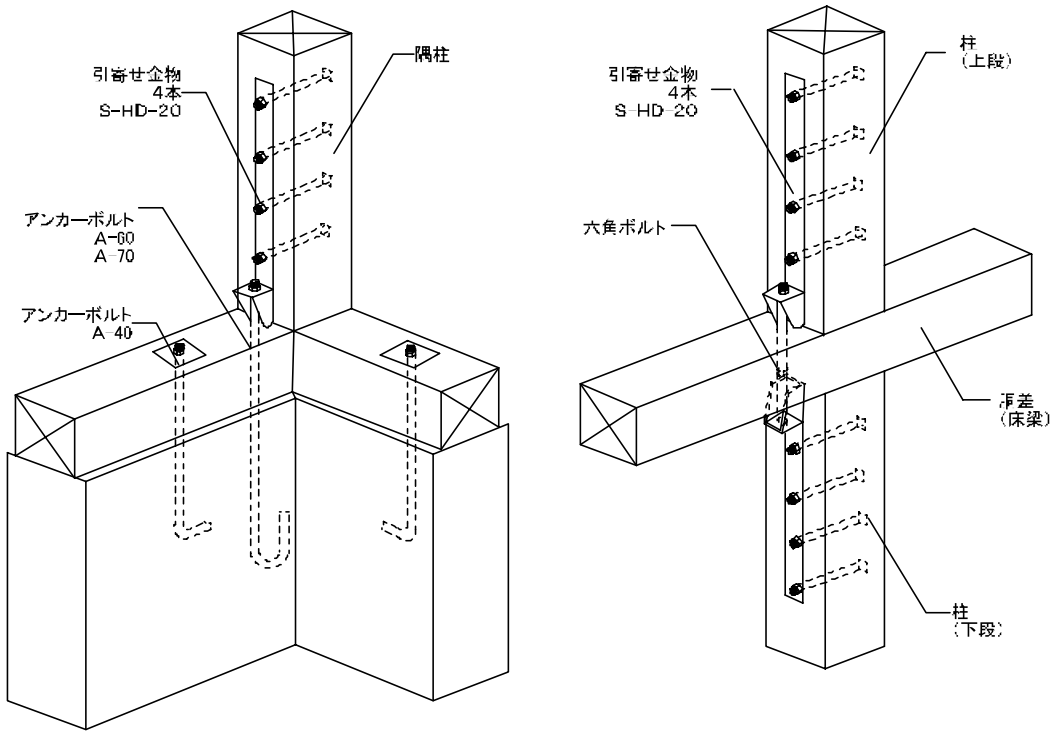
留意事項

1、引寄せ金物のアンカーボルトM16は直接基礎よりアンカーする。

2、S-HD+M12ボルト+角座金4.5×40×40

3、幅広タイプ、釘打ち用もある。

柱頭・柱脚−8	告示1460号表三の詳細図
(ち)引抜耐力20.0KN　N値＝3.7以下	



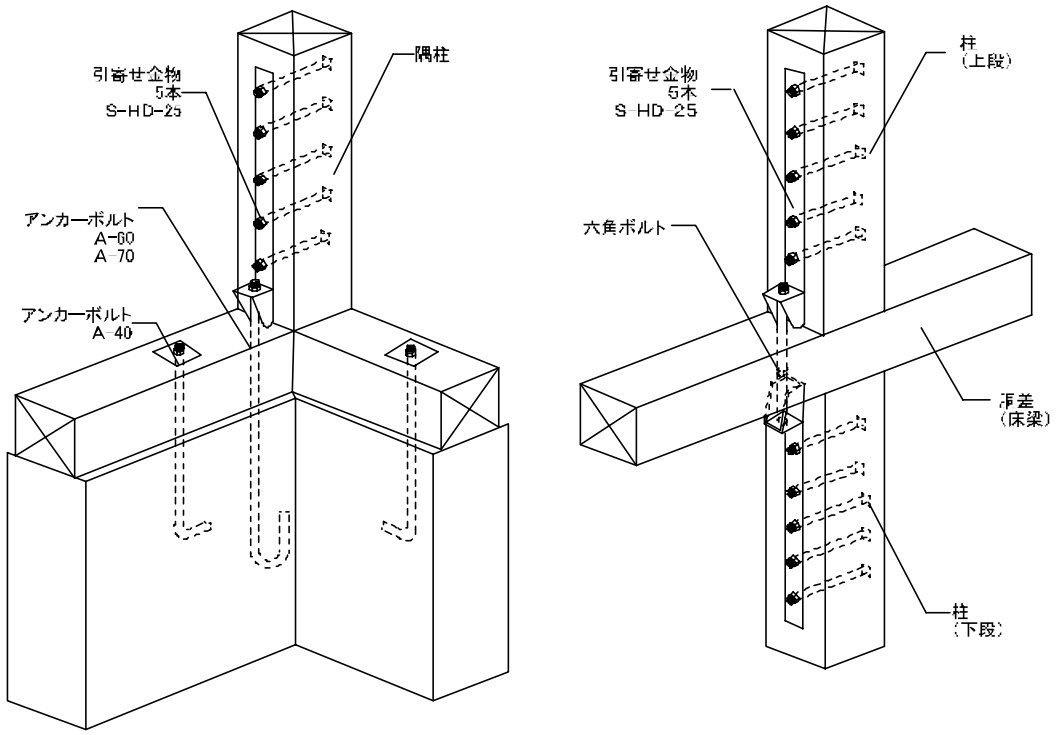
留意事項

1、引寄せ金物のアンカーボルトM16は直接基礎によりアンカーする。

2、S-HD+M12ボルト+角座金4.5×40×40

3、幅広タイプ、釘打ち用もある。

柱頭・柱脚-9	告示1460号表三の詳細図
(り)引抜耐力25.0KN　N値＝4.7以下	



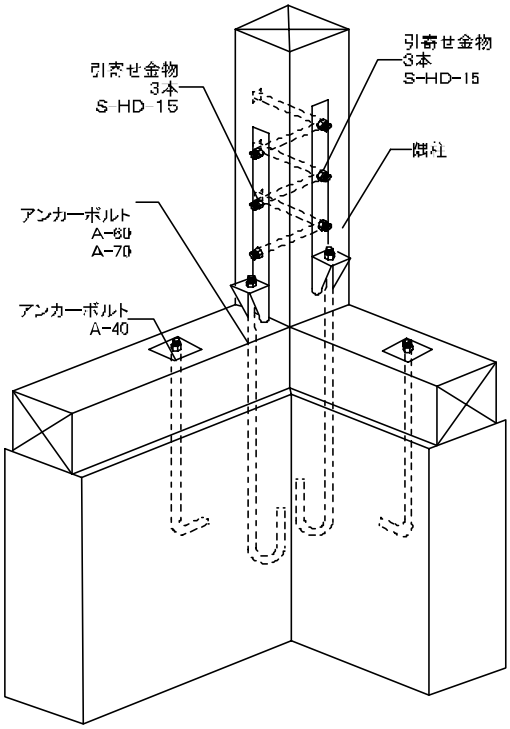
留意事項

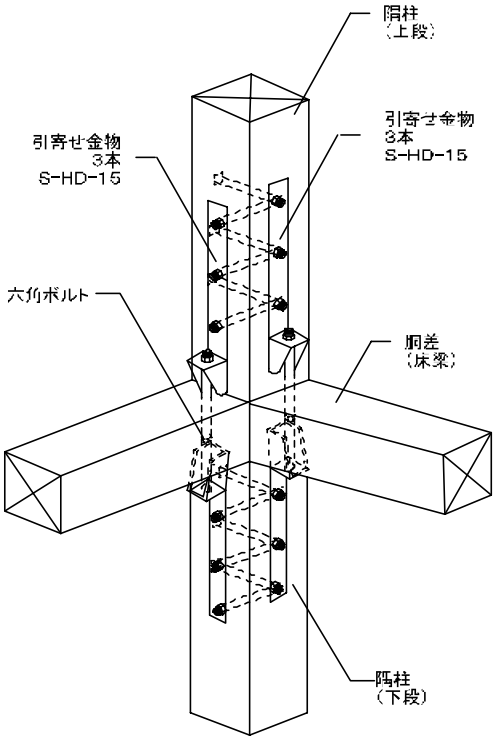
1、引寄せ金物のアンカーボルトM16は直接基礎によりアンカーする。

2、S-HD+M12ボルト+角座金4.5×40×40

3、幅広タイプ、釘打ち用もある。

柱頭・柱脚-10	告示1460号表三の詳細図
(ぬ)引抜耐力30.0KN　N値＝5.6以下	





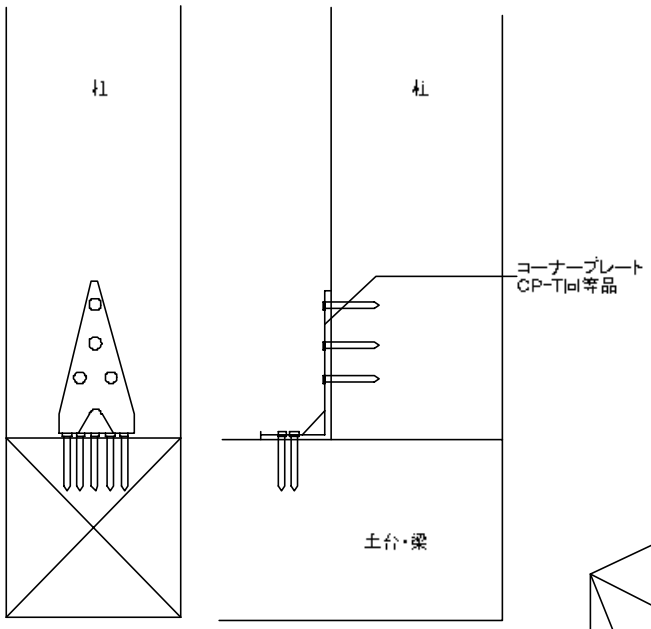
留意事項

1、引寄せ金物のアンカーボルトM16は直接基礎よりアンカーする。

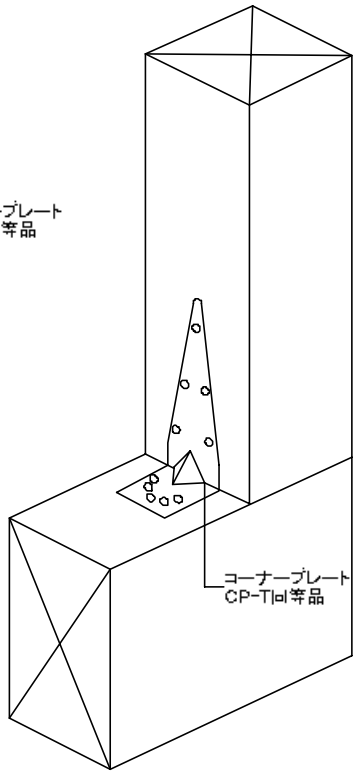
2、S-HD+M12ボルト+角座金4.5×40×40

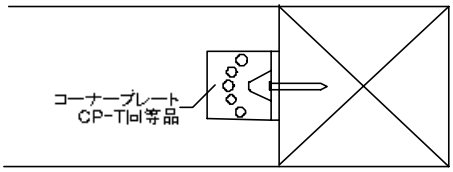
3、幅広タイプ、釘打ち用もある。

柱頭・柱脚-11	コーナープレート補強（CP-T同等品）



コーナープレート納まり図（側面図） 1/5





コーナープレート納まり図（平面図） 1/5

留意事項

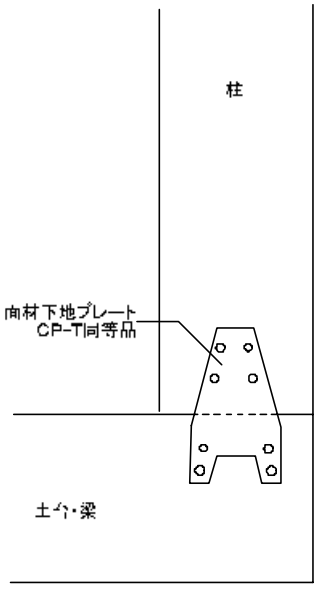
1、柱頭部の納まりはこの図の180度回転

2、CP-T金物同等品

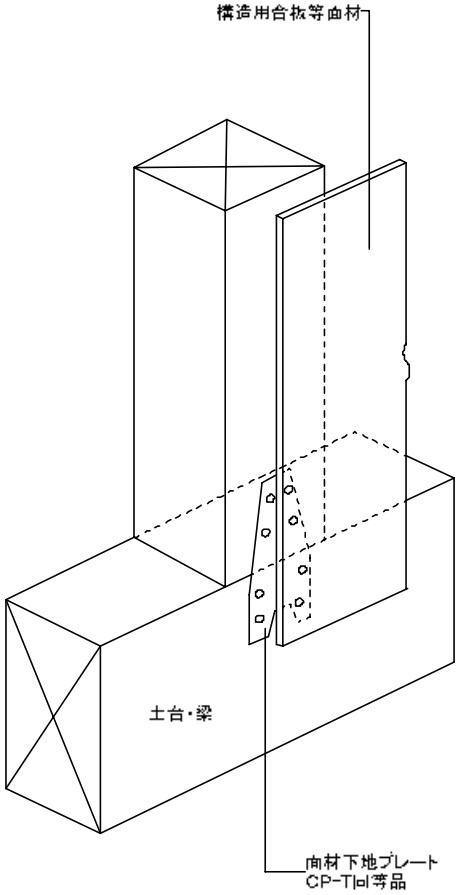
3、内部耐力壁の柱頭、柱脚に用いる。

4、新設柱を入れる場所等で、ほぞ加工等出来ない部分に用いる。

柱頭・柱脚-12	コーナープレート補強（CP-T同等品）



面材下地用プレート納まり図（側面図）1/5



留意事項

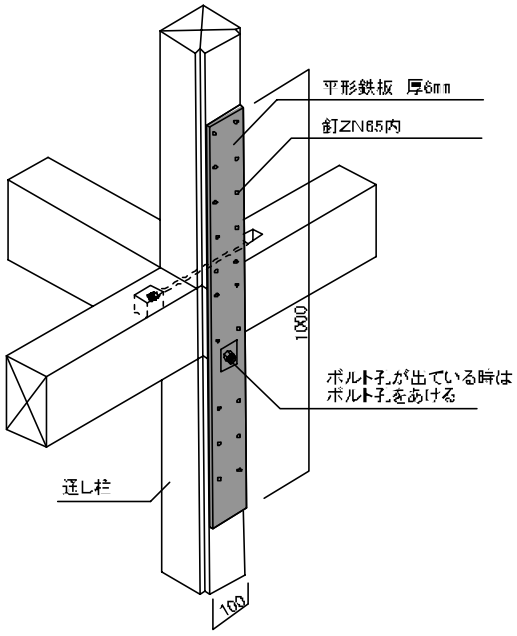
1、柱頭部の納まりはこの図の180度回転

2、CP-T金物同等品

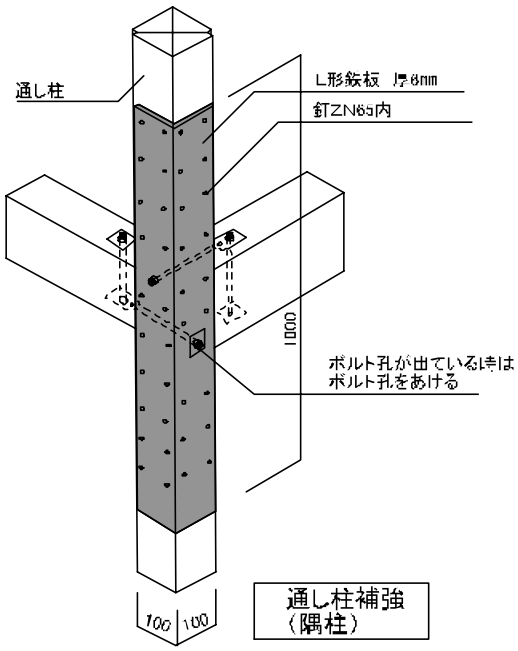
3、ステンレス製　0.6㎜と薄く、面材利用耐力壁の柱頭、柱脚に用いる。

4、新設柱を入れる場所等で、ほぞ加工等出来ない部分に用いる。

柱頭・柱脚−13	通し柱の補強例



通し柱補強



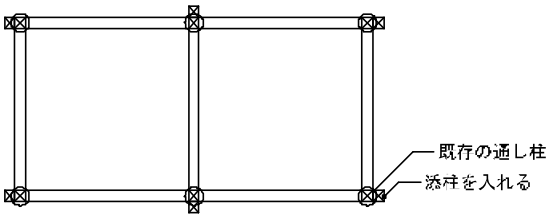
通し柱補強
（隅柱）

備考

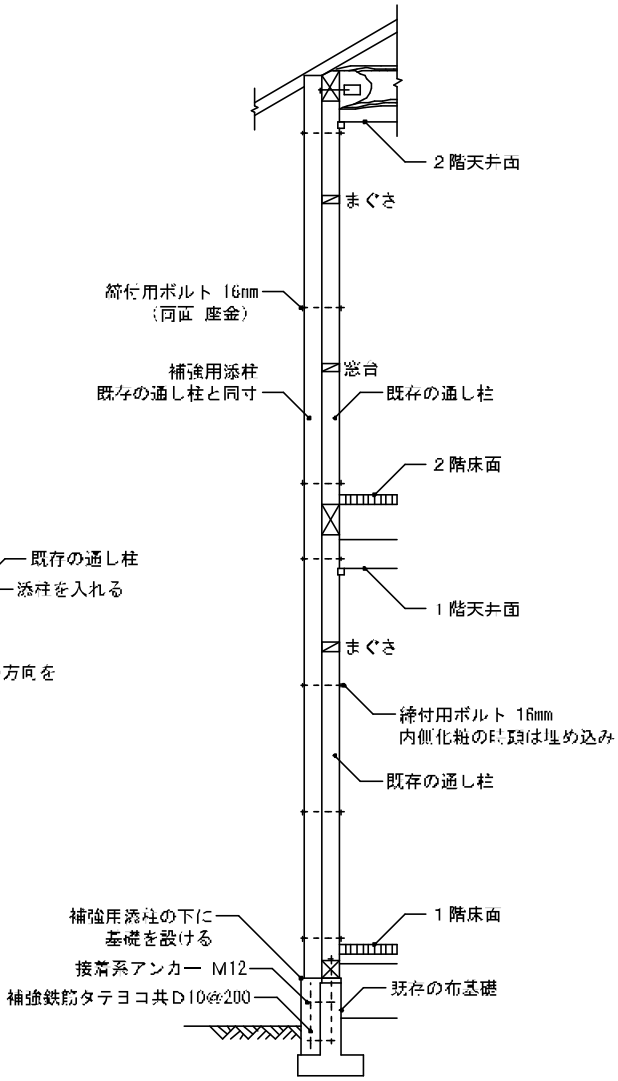
この工法は宮城県建築士会提案による。

耐力要素の補強

柱頭・柱脚－１４	通し柱の補強例



通し柱の補強例　　添柱は筋カイのない弱い方向を補強するように入れる。

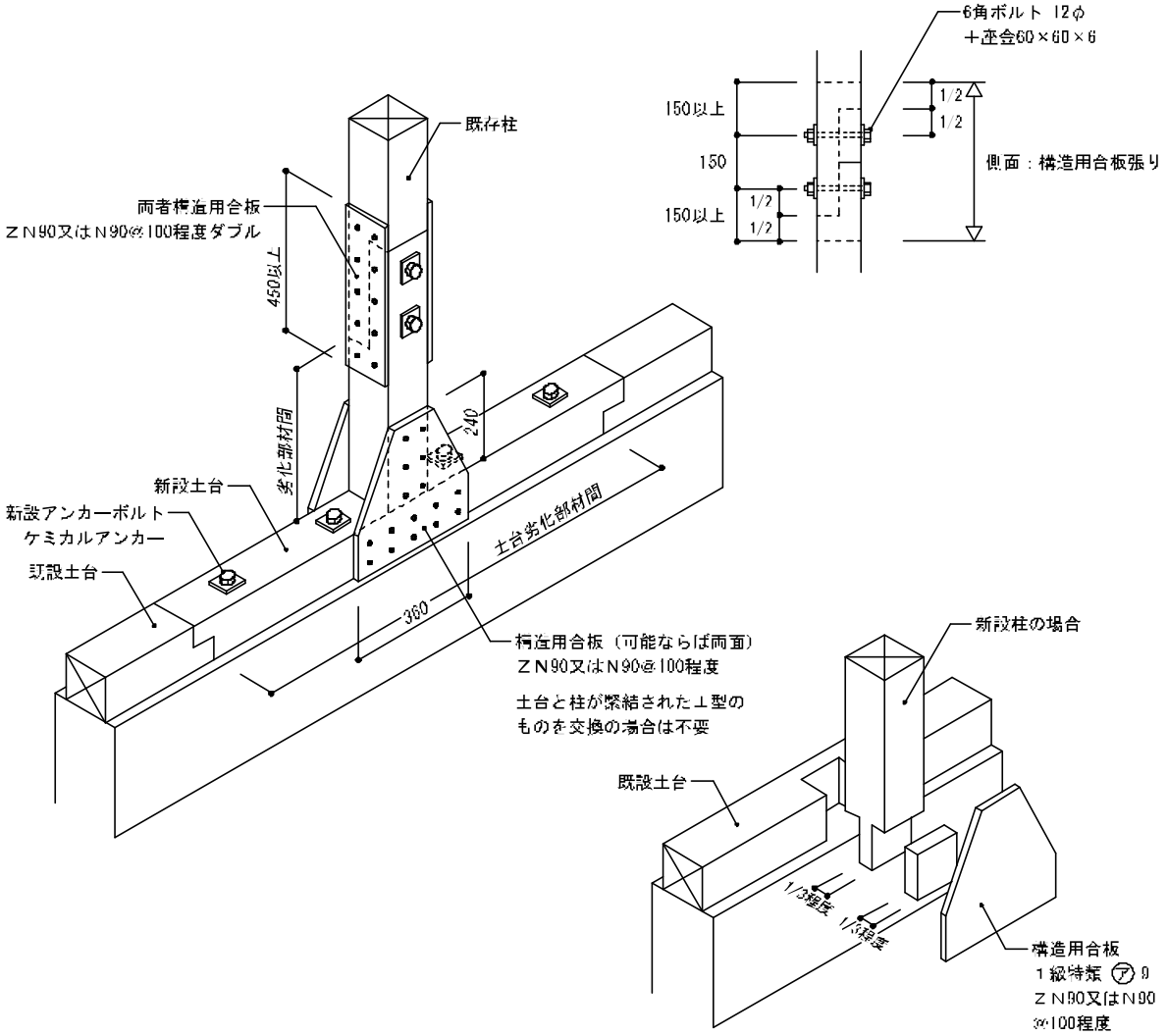


備考

この工法は宮城県建築士会提案による

②,⑦ 耐力要素の補強

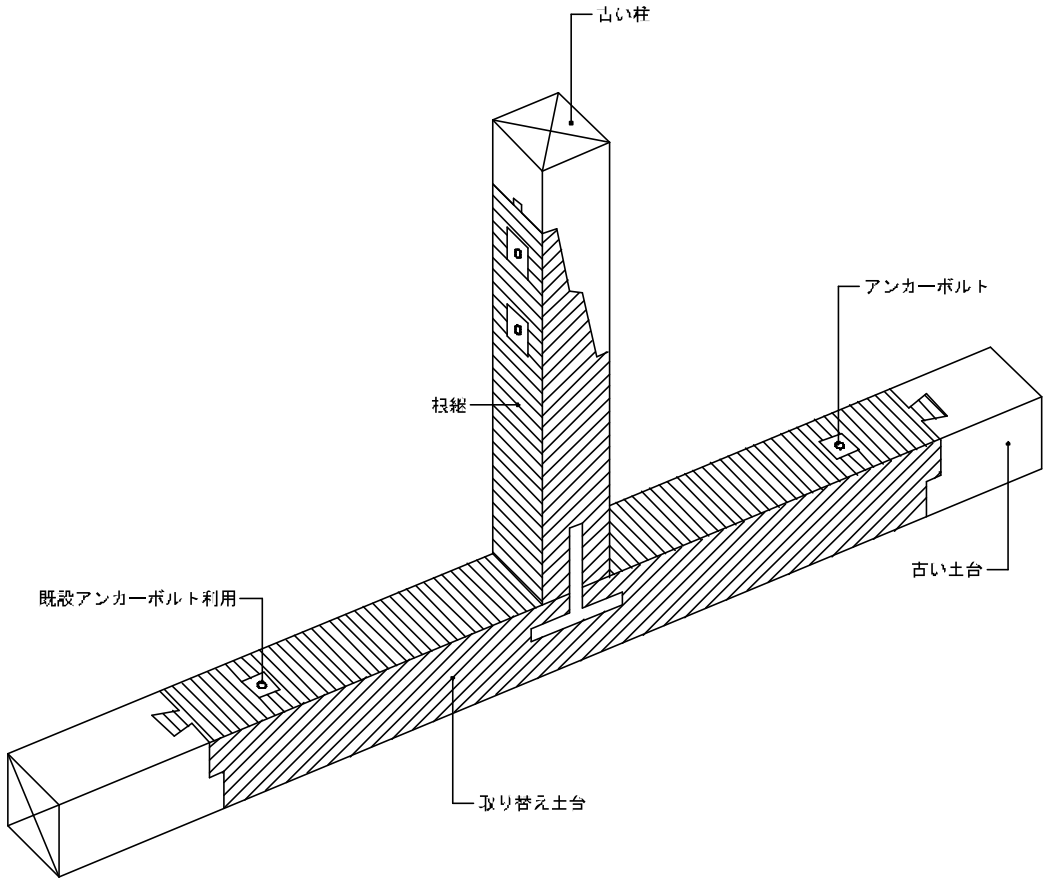
柱脚・土台－１	土台・柱の劣化部の補強例



備考
この工法は建築研究所提案による

②,⑦ 耐力要素の補強

柱脚・土台－２	土台・柱の劣化部の補強例



留意事項

１．柱の根次は台持継ぎ、2ーM12締めとする。

２．土台の継ぎ手は腰掛蟻継ぎとし、取替え土台側は、両端＜男木＞とする。

３．取り替える土台は、両端を現況アンカーボルトでとめられる長さとする。

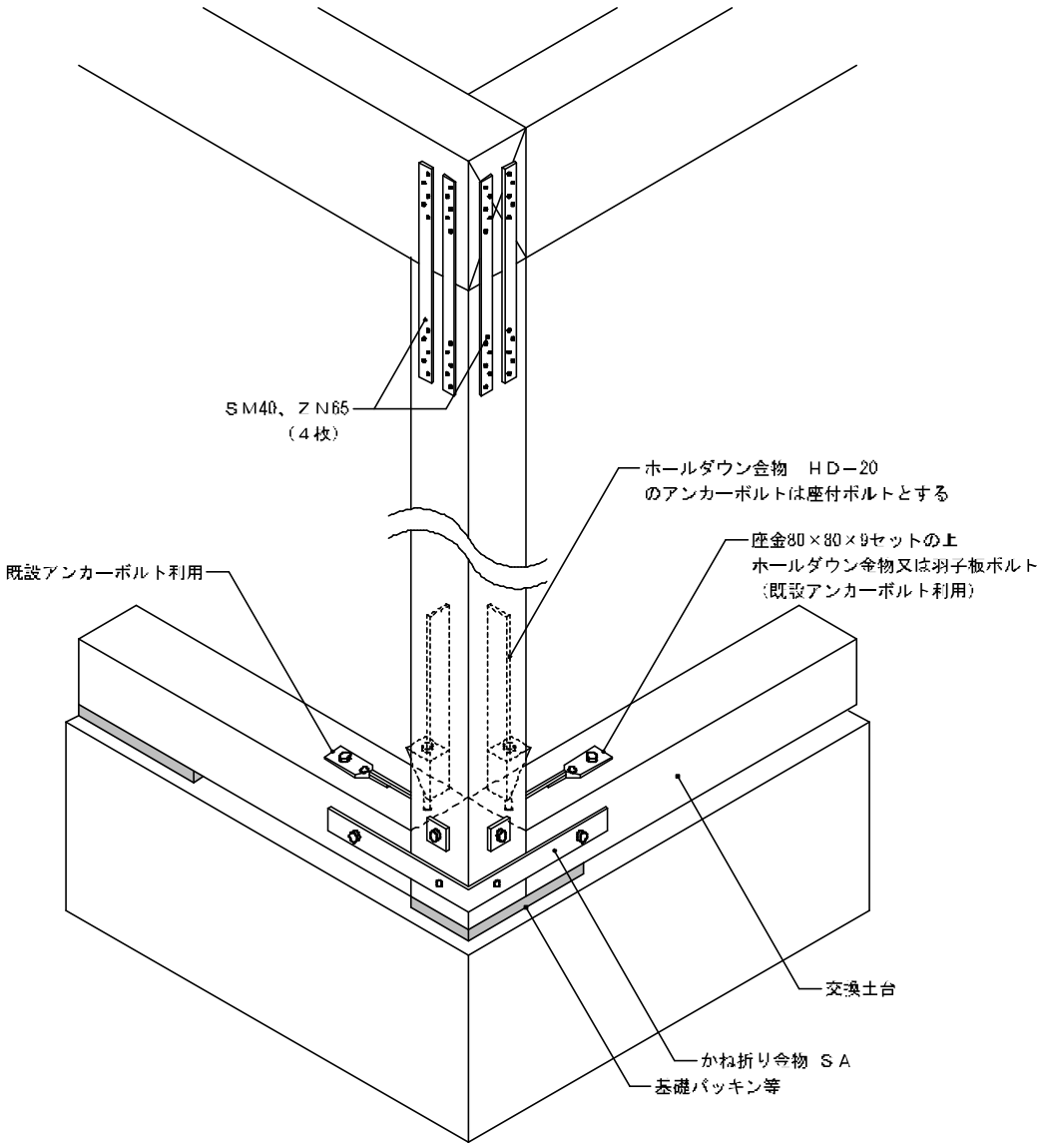
４．近くに現況のアンカーボルトがないとき、あと施工アンカー（接着系）M12を両端に新設する。

５．根継いだ柱客には、引抜き計算によらない場合には、ＶＰ，ＣＰＬ，ＣＰＴ金物を取付すること。

６．取り替える土台、柱脚には、取り付け前に防腐防蟻処理を行う。

②,⑦ 耐力要素の補強

柱脚・土台－３	隅柱、隅土台の交換

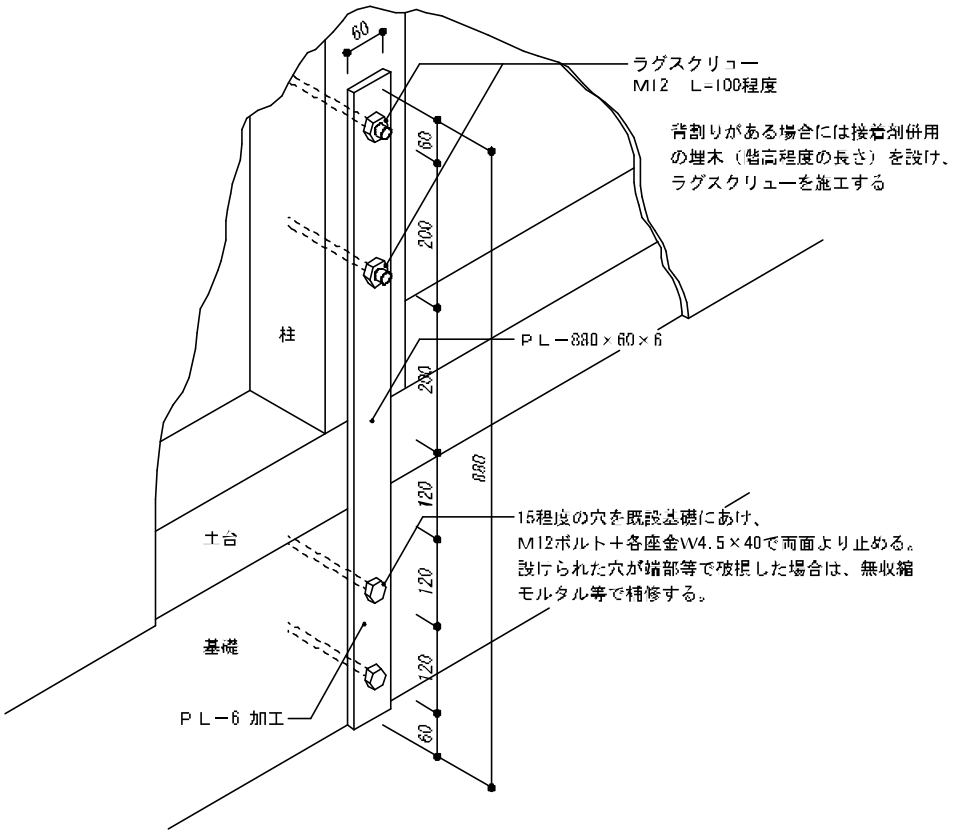


備考

この方法は建築研究所提案による。

② 耐力要素の補強

柱脚・土台－４	帯筋物による引っ張り耐力の増強工事



備考

この方法は建築研究所提案による。

①,④ 耐力要素の補強 及び 増設

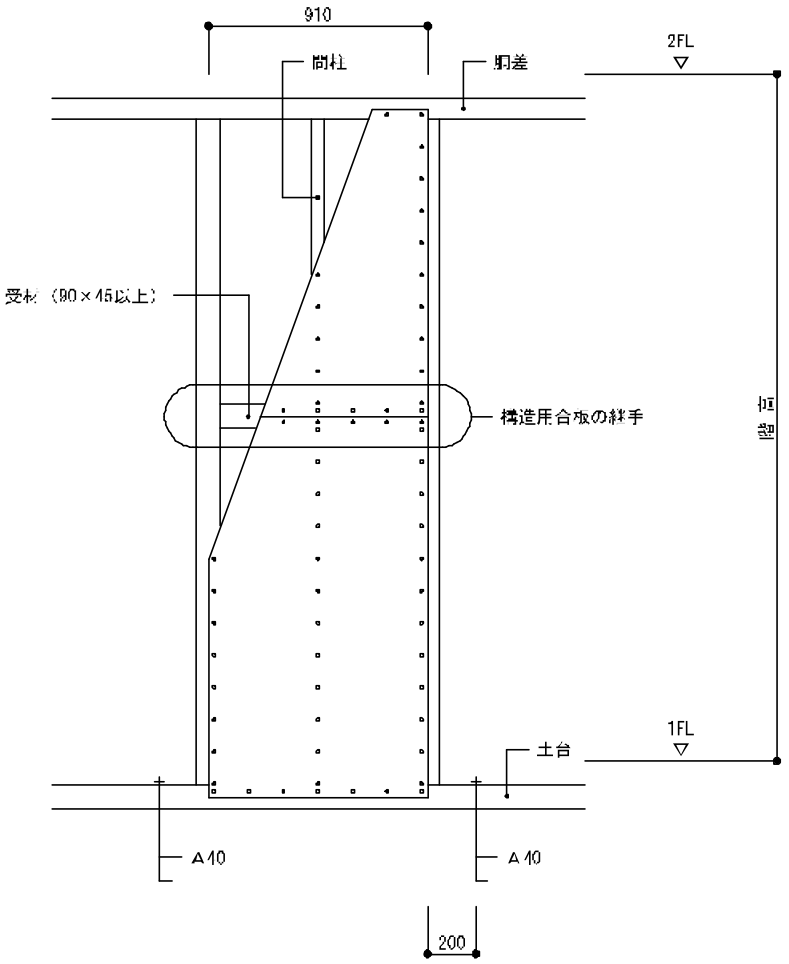
壁－１	構造用合板による補強　（施行令 壁倍率 2.5）

診断壁強さ倍率

構造用合板　5.2kN/m（3.0kN/m）

構造用パネル（ＯＳＢ）　5.0kN/m（3.0kN/m）

※（　）内は胴縁仕様の場合



留意事項

１．構造用合板Ｆ☆☆☆☆ 9mm以上　3×6版　釘Ｎ65　150@以内

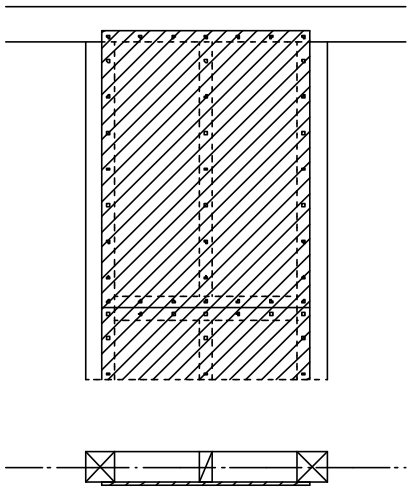
２．構造用合板は継ぎ目なしの１枚ものが望ましいが、やむをえない場合継ぎ手を１箇所認める。

３．柱頭、柱脚には、引き抜き計算によらない場合には、面材下地用金物（ＣＰ－Ｔ同等品）を取付

４．筋カイを併用するときは、筋カイ端部には、ボックスタイプの２倍金物を取付

①,④ 耐力要素の補強 及び 増設

壁－２	ボード壁による補強　（施行令 壁倍率 2.0～1.0）



(kN/m)

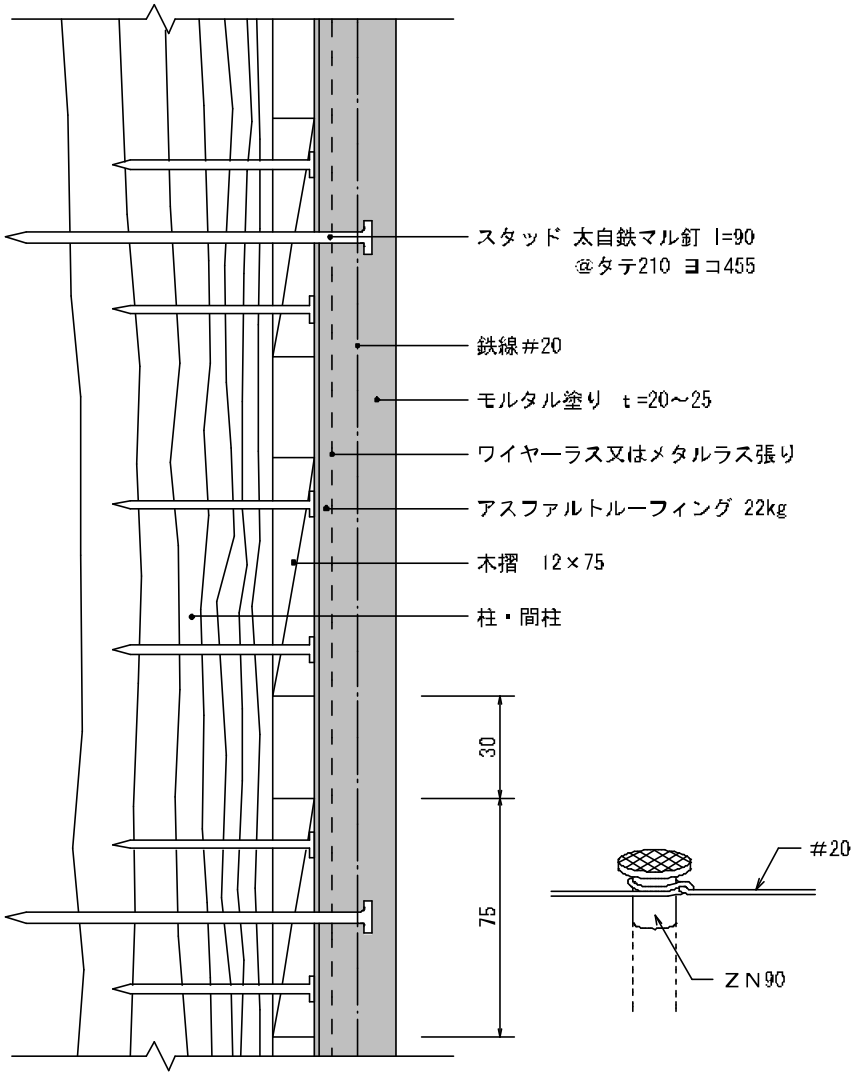
施行令の壁倍率	種　　類		診断壁強さ倍率
2.0	硬質木片セメント板	t =12.0	4.1(3.0)
	フレキシブル板	t = 6.0	3.5(2.8)
	石綿パーライト板	t =12.0	3.4(2.8)
	石綿珪酸カルシュウム板	t = 8.0	2.9(2.5)
	炭酸マグネシウム板	t =12.0	2.8(2.5)
1.5	パルプセメント板	t = 8.0	2.7(2.4)
1.0	石膏ボード	t =12.0	1.2(1.2)
	シージングボード	t =12.0	2.0(2.0)
	ラスシート（ 鉄板 t =0.4, メタルラス t =0.6 ）		2.7(2.4)

留意事項

１．３×6版　釘N50　150@以内

耐力要素の補強

壁－３	モルタル壁の剥離防止方法

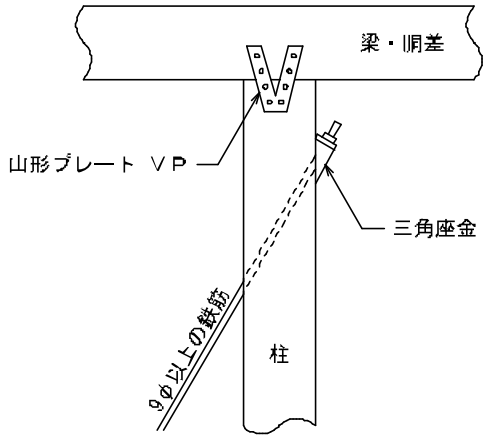


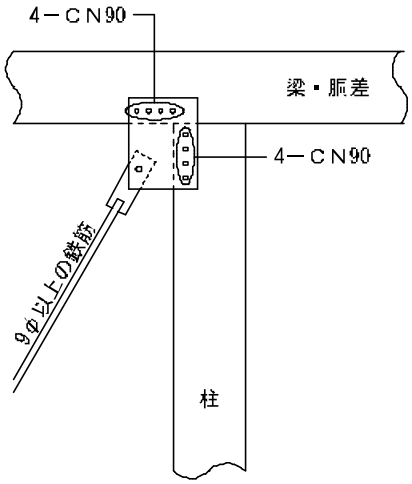
備考

この工法は宮城県建築士会提案による

①,④ 耐力要素の補強 及び 増設

筋カイ－1	筋カイの種類と倍率、端部納まり
9mm以上の鉄筋（施行令 壁倍率 1.0）	診断壁強さ倍率 1.6 kN/m





留意事項

1. 筋カイ尻部の納まりはこの図の180度回転

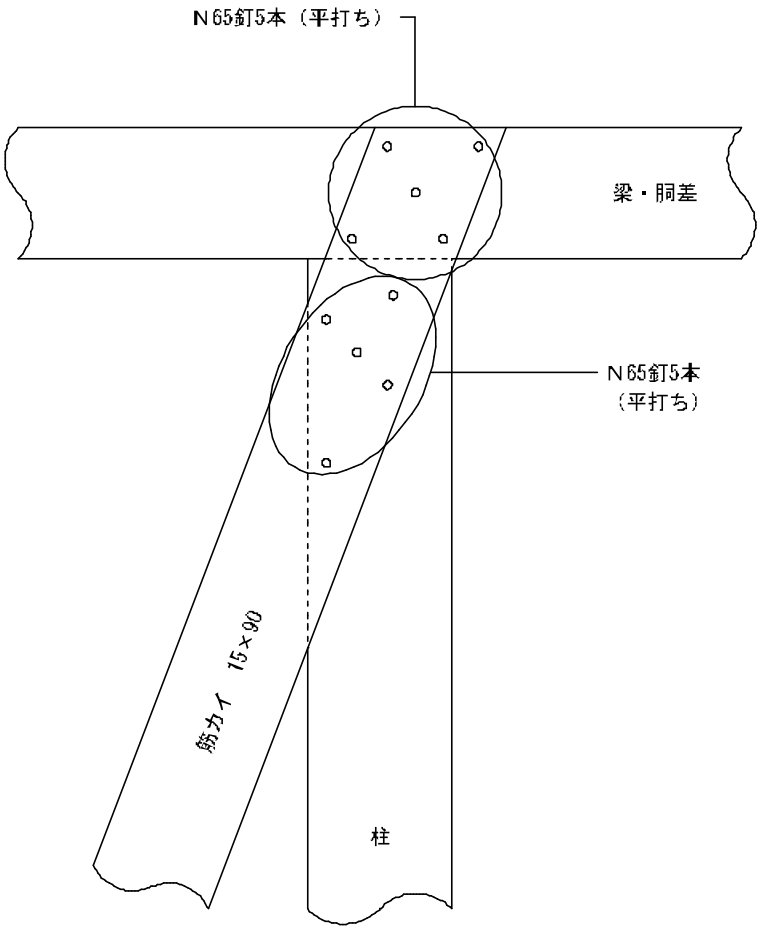
2. 筋カイ端部の柱頭・柱脚には、VP, CPT, CPL, HD金物が必須

3. 筋カイ端部の柱脚 200mm以内には、ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄが必須。近くにｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄがない時壁倍率 1.0

4. 上段の図－三角座金、下段の図鋼板ガセットPL2.3mm 梁、胴差し4－CN90・柱4－CN90

①,④ 耐力要素の補強 及び 増設

筋カイ－２	筋カイの種類と倍率、端部納まり
15×90以上の木材（施行令 壁倍率 １．０）	診断壁強さ倍率 １．６ kN/m



留意事項

１．筋カイ尻部の納まりはこの図の180度回転

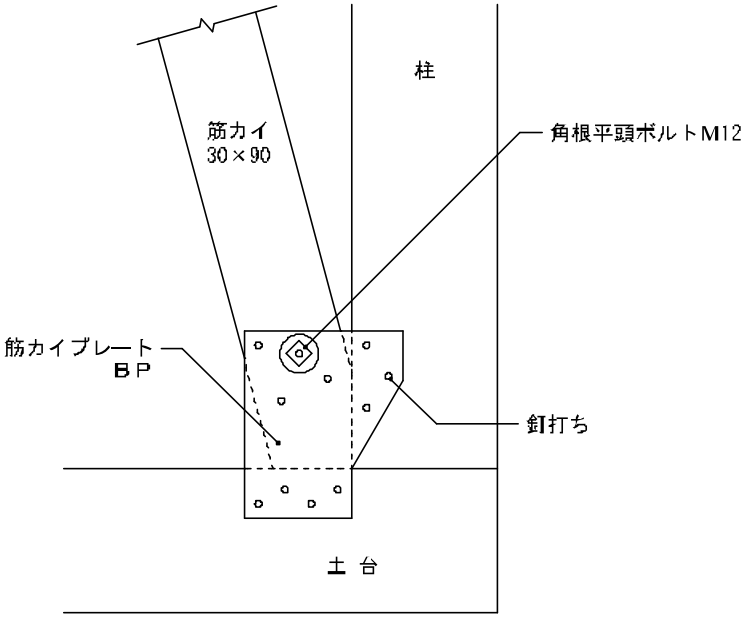
２．筋カイ端部の柱頭・柱脚には、ＶＰ，ＣＰＴ，ＣＰＬ，ＨＤ金物が必須

３．筋カイ端部の柱脚 200mm以内には、ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄが必須。近くにｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄがない時壁倍率 1.0

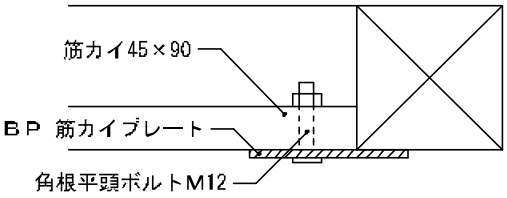
４．梁、胴差し、柱を欠きこみ筋カイ添え付け、梁、胴差しに5－N65平打ち、柱に5－N65平打ち

①,④ 耐力要素の補強 及び 増設

筋カイ－３	筋カイの種類と倍率、端部納まり
30×90以上の木材（施行令 壁倍率 １．５）	診断壁強さ倍率 ２．４ kN/m



30×90筋カイ端部納まり（ＢＰプレート）図（側面図） 1/5



30×90筋カイ端部納まり（ＢＰプレート）図（平面図） 1/5

留意事項

１．柱頭部の納まりはこの図の180度回転

２．筋カイ端部の柱頭・柱脚には、ＶＰ，ＣＰＴ，ＣＰＬ，ＨＤ金物が必須

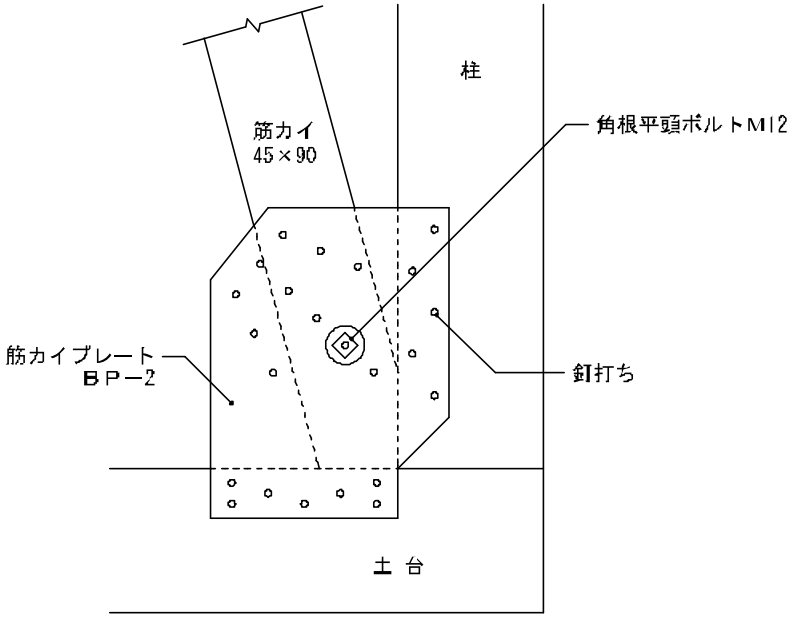
３．筋カイ端部の柱脚 200mm以内には、ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄが必須。近くにｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄがない時壁倍率 1.0

４．角根平頭ボルトM12、小型角座金W2.3×30、六角ナットM12、太め釘ＺＮ65

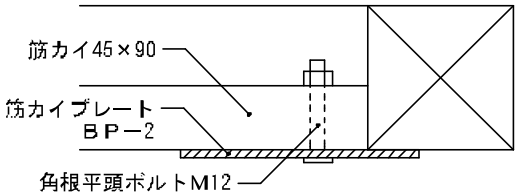
①,④ 耐力要素の補強 及び 増設

筋カイ－4	筋カイの種類と倍率、端部納まり
45×90以上の木材（施行令 壁倍率 ２．０）	診断壁強さ倍率　３．２ kN/m

45×90筋カイによる補強（壁倍率 2.0）



45×90筋カイ端部納まり（ＢＰ－2プレート）図（側面図）　1/5



45×90筋カイ端部納まり（ＢＰ－2プレート）図（平面図）　1/5

留意事項

１．柱頭部の納まりはこの図の180度回転

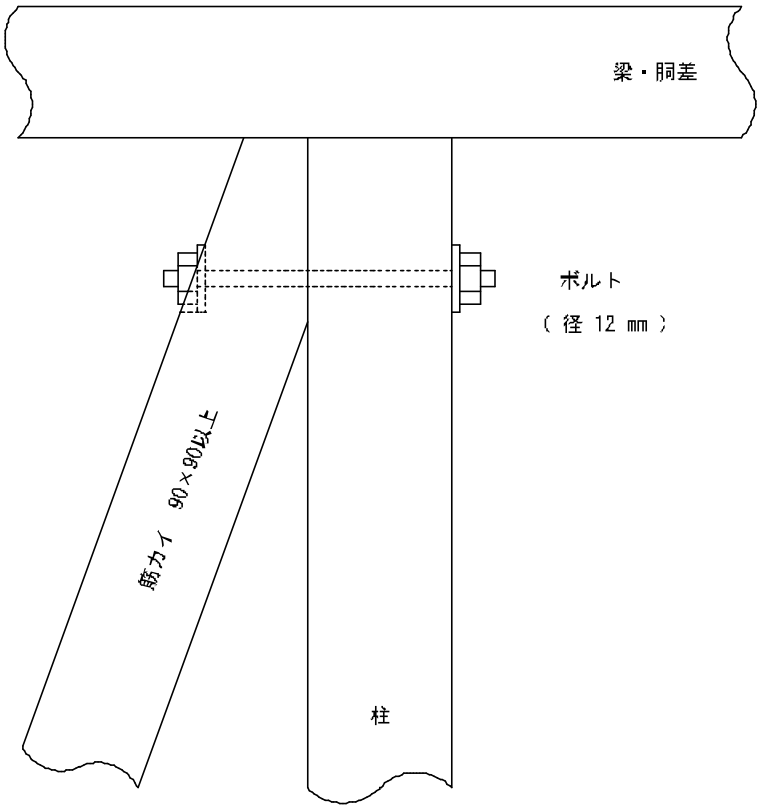
２．筋カイ端部の柱頭・柱脚には、ＶＰ，ＣＰＴ，ＣＰＬ，ＨＤ金物が必須

３．筋カイ端部の柱脚 200mm以内には、ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄが必須。近くにｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄがない時壁倍率 1.0

４．角根平頭ボルトM12、小型角座金W2.3×30、六角ナットM12、スクリュー釘ＺＮ50

①,④ 耐力要素の補強 及び 増設

筋カイ－５	筋カイの種類と倍率、端部納まり
90×90以上の木材（施行令 壁倍率 ３．０）	診断壁強さ倍率　４．８ kN/m



留意事項

１．筋カイ尻部の納まりはこの図の180度回転

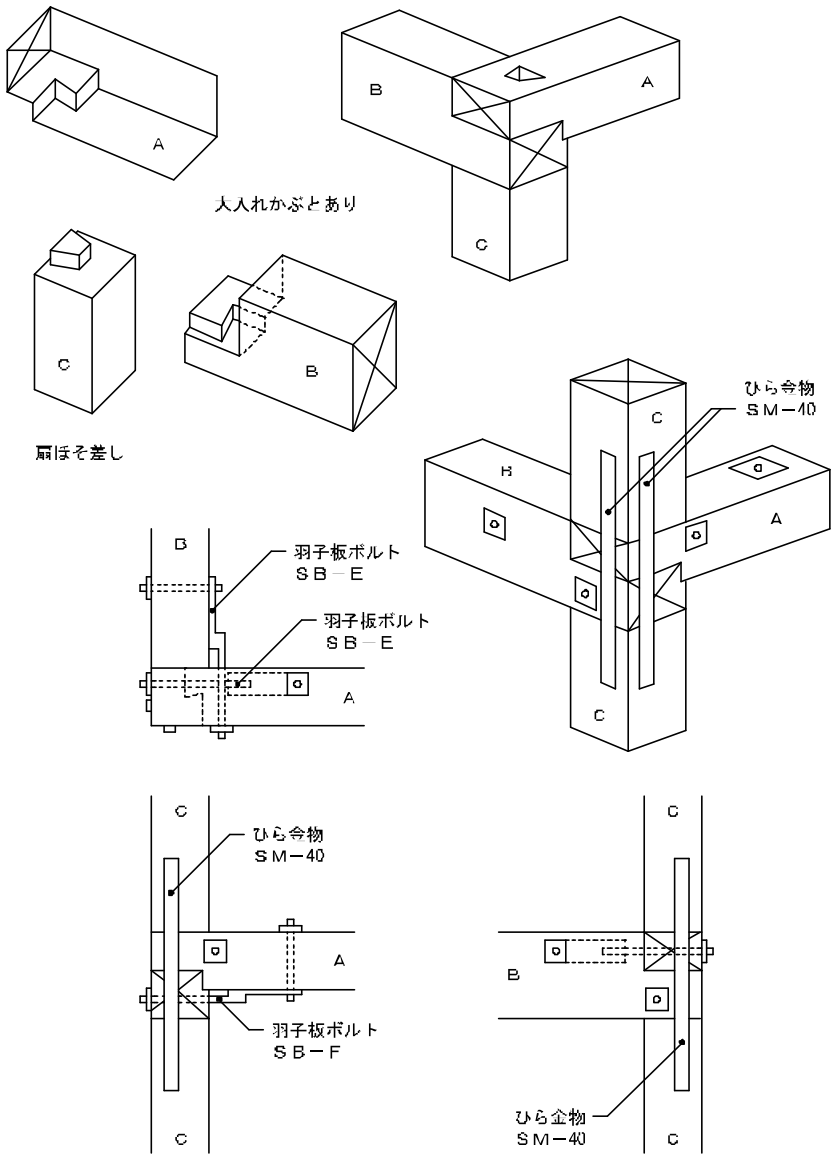
２．筋カイ端部の柱頭・柱脚には、ＶＰ，ＣＰＴ，ＣＰＬ，ＨＤ金物が必須

３．筋カイ端部の柱脚 200mm以内には、ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄが必須。近くにｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄがない時壁倍率 1.0

４．柱に傾胴付もしくは傾大入れM12ボルト締め、座金4.5×40×40

② 耐力要素の補強

軸組み－１	羽子板金物・平金物による軸組みの補強（梁・胴差しの取り合い－１）



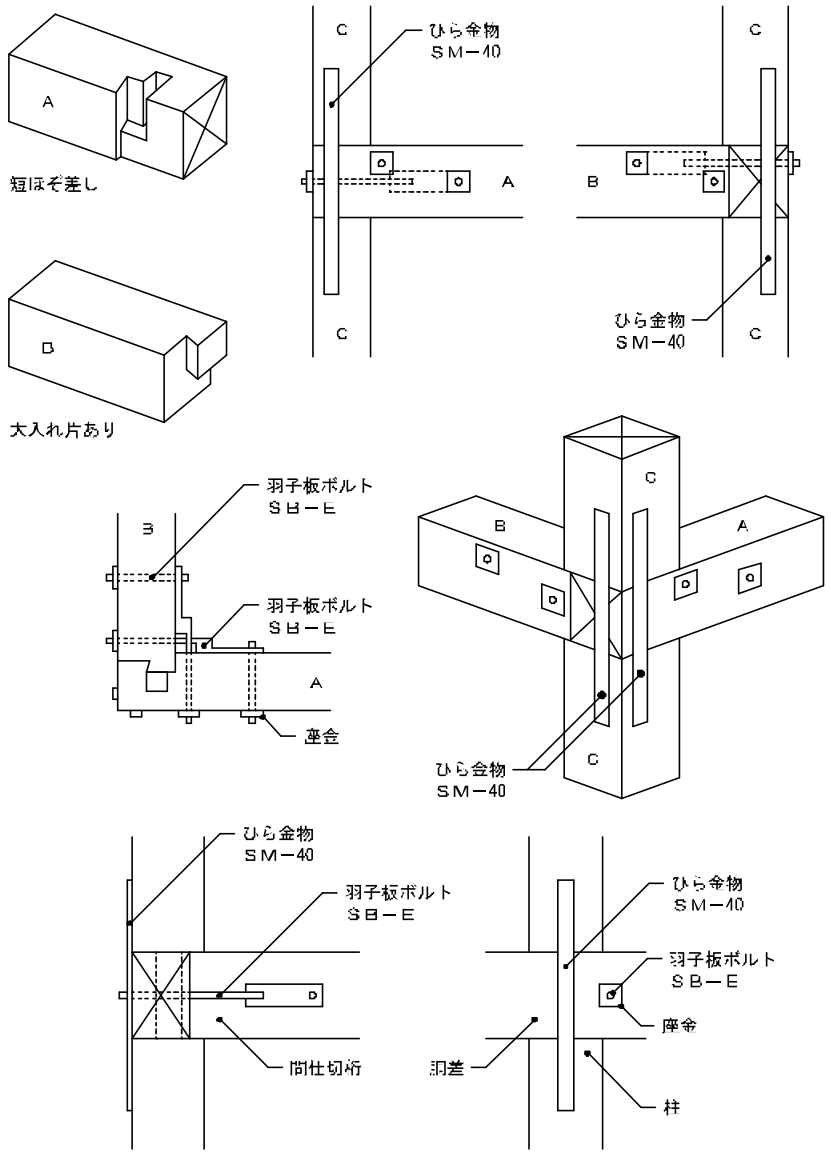
留意事項

１．ＳＢ－Ｅ，Ｆの外壁ボルトは、座彫りします。（六角ボルト、ナットM12、角座金4.5×40×40）

２．外壁側のＳＮ－40金物は、彫り込んで取り付け（ＺＮ65）

② 耐力要素の補強

軸組み－２	羽子板金物・平金物による軸組みの補強（梁・胴差しの取り合い－２）



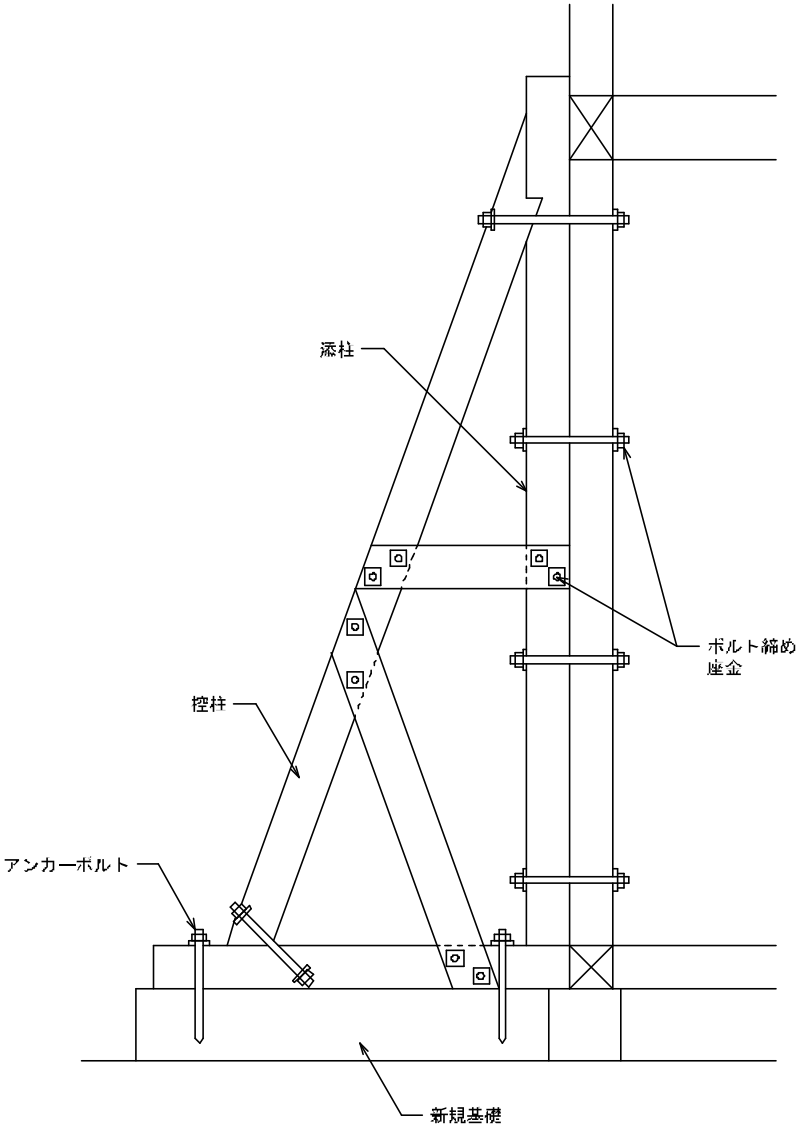
留意事項

１．ＳＢ－Ｅ，Ｆの外壁ボルトは、座彫りします。（六角ボルト、ナットM12、角座金4.5×40×40）

２．外壁側のＳＮ－40金物は、彫り込んで取り付け（ＺＮ65）

④ 耐力要素の補強

軸組み－３	敷地に余裕がある場合の補強方法

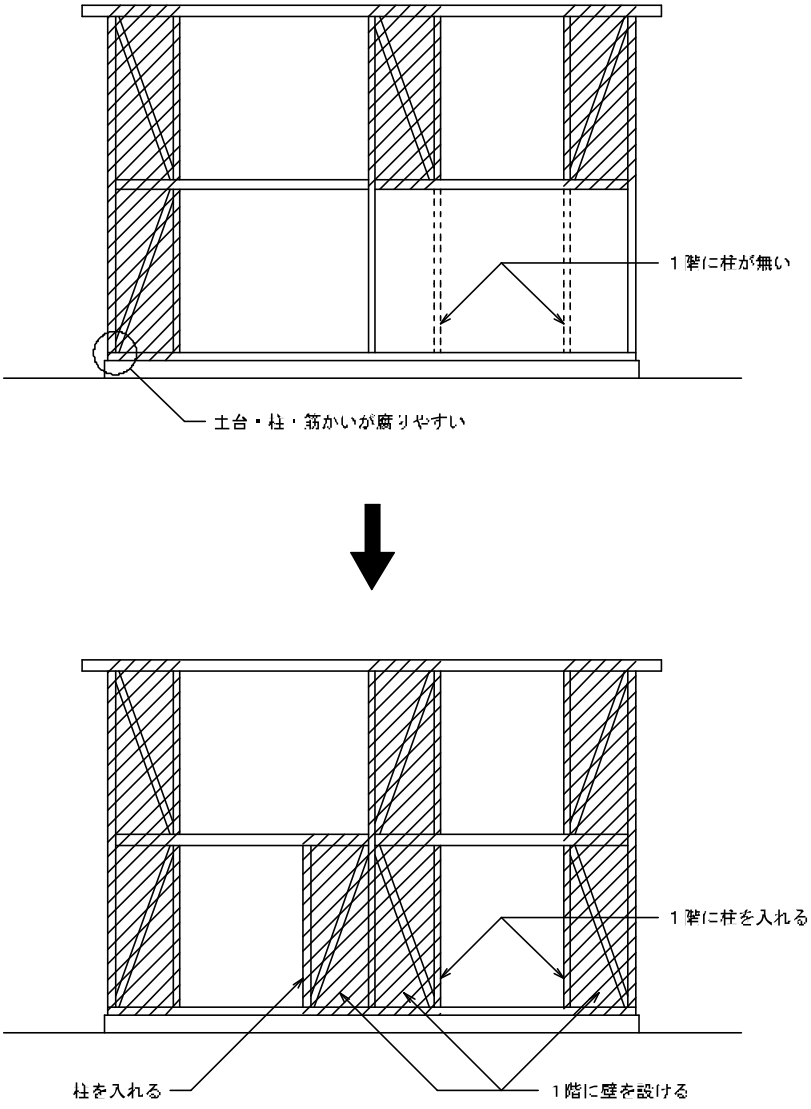


備考

この工法は宮城県建築士会提案による

④,⑤ 耐力要素の増設 及び 配置

軸組み－４	１階に壁がない場合の壁の補強方法

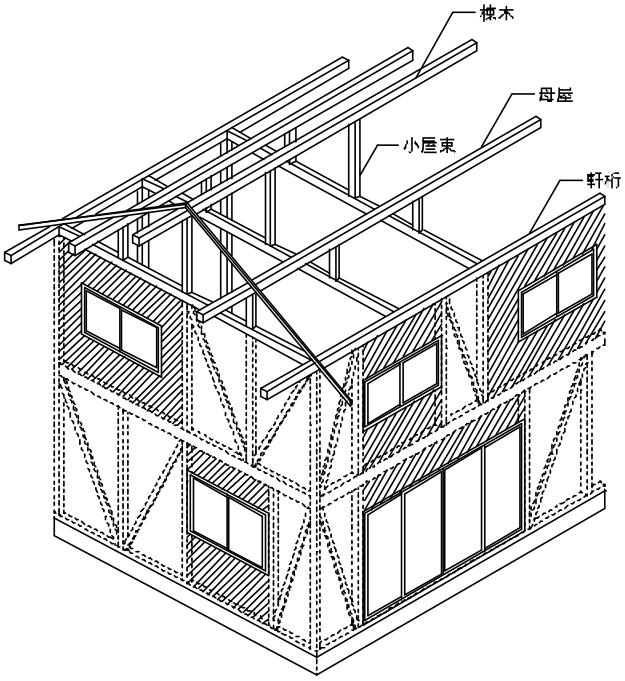


備考

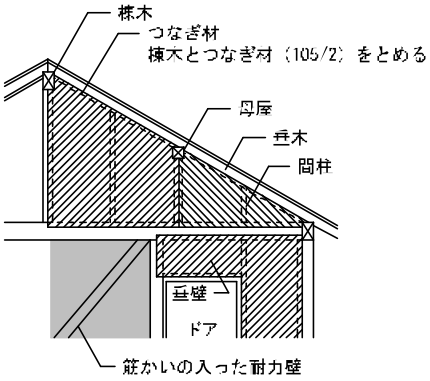
この工法は宮城県建築士会提案による

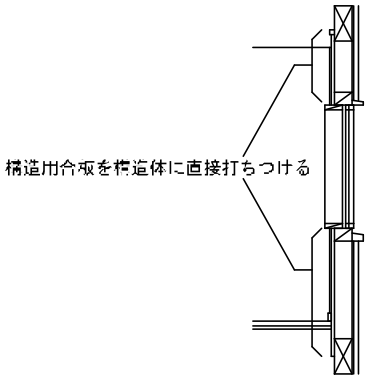
⑥ 小屋組の補強

小屋裏、吹き抜け－１	雑壁、小屋裏の補強



斜線部が雑壁。
小屋裏内には壁がない場合が多い。

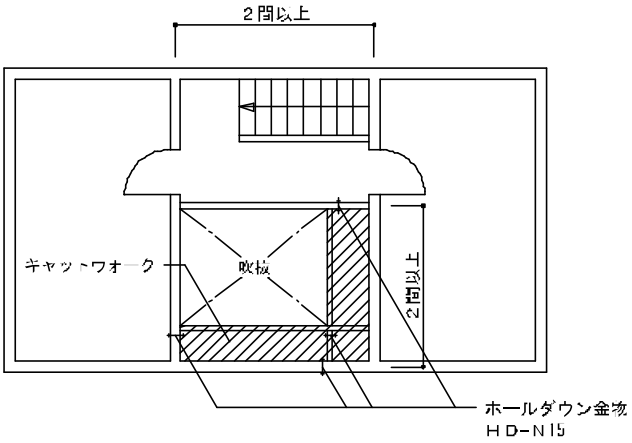


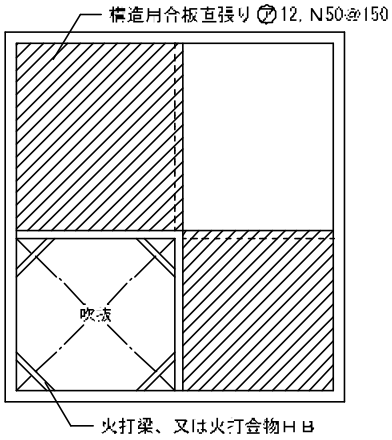


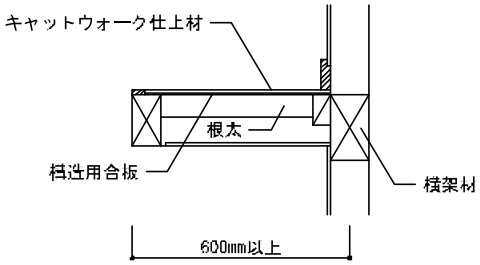
備考
この工法は建築研究所提案による

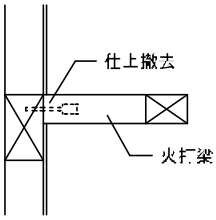
⑥ 水平構面の補強

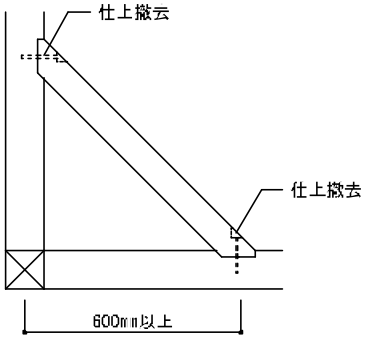
小屋裏、吹き抜け－２	吹き抜けの補強











備考

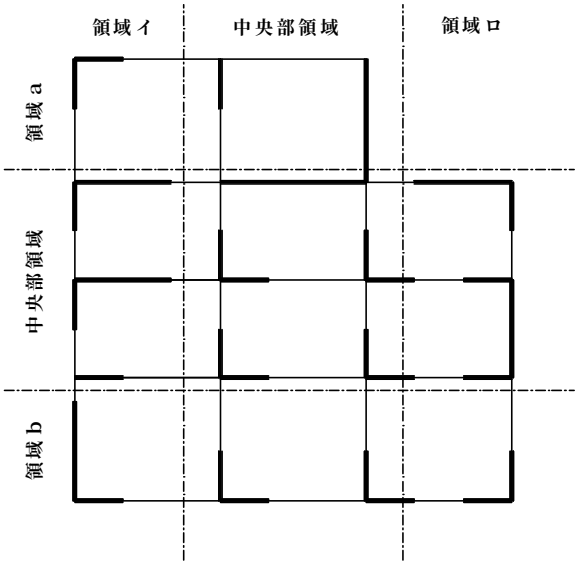
この工法は建築研究所提案による

資料２　偏心率の計算による耐震診断例

「耐力要素の配置等による低減係数Ｅ」は４分割法で求めて良いことになっているが、Ｌ字型等の不整形な建物形状の場合は、実際に偏心していなくても４分割法で計算すると「耐力要素の配置等による低減係数Ｅ」の低減が大きくなる場合がある。しかし、実際には偏心率の計算により低減率を求めると、低減率Ｅが１．０となる例もある。

そのため、参考として「偏心率の計算による耐震診断」が必要な例について示すこととする。

＜図１＞偏心率の計算によった方が良い建物形状の例



左図の例題の場合、Ｘ方向領域ａで４分割法で計算すると低減率Ｅが大きくなるが、偏心率の計算を行なうと低減率Ｅが1.0となる可能性が高い。

図１に示す建物形状のような場合で、４分割法で計算した結果「耐力要素の配置等による低減係数Ｅ」が大きくなったときは、偏心率による計算も考慮したほうが良い。

また、耐震補強の時に「耐力要素の配置等による低減係数Ｅ」が原因で、計算上建物耐力が確保出来ない場合には、偏心率による検討をすることも一つの手段である。

ただし、吹き抜けがある場合等、床の剛性が確保出来ない場合は、別途検討が必要となる。

偏心率の計算順序は、以下のとおりである。

1.建物の重心を求める
2.建物の剛心を求める
3.建物の重心と剛心から偏心距離を求める
4.建物の剛心からねじり剛性を求める
5.建物のねじり剛性より弾力半径を求める
6.建物の偏心距離とねじり剛性より偏心率を求める
7.偏心率と床仕様から表１より「耐力要素の配置等による低減係数Ｅ」を求める

表１．耐力要素の配置等による低減係数Ｅ（偏心率による場合）

偏心率／床仕様	0.00～0.30	0.30～0.60	0.60～
Ⅰ	1.00	0.70	0.60
Ⅱ	1.00	0.50	0.45
Ⅲ	1.00	0.30	0.30

※「木造住宅の耐震診断と補強方法」(財)日本建築防災協会 P33より引用

・偏心率による場合の計算例

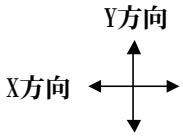
1．壁配置図

在来軸組工法

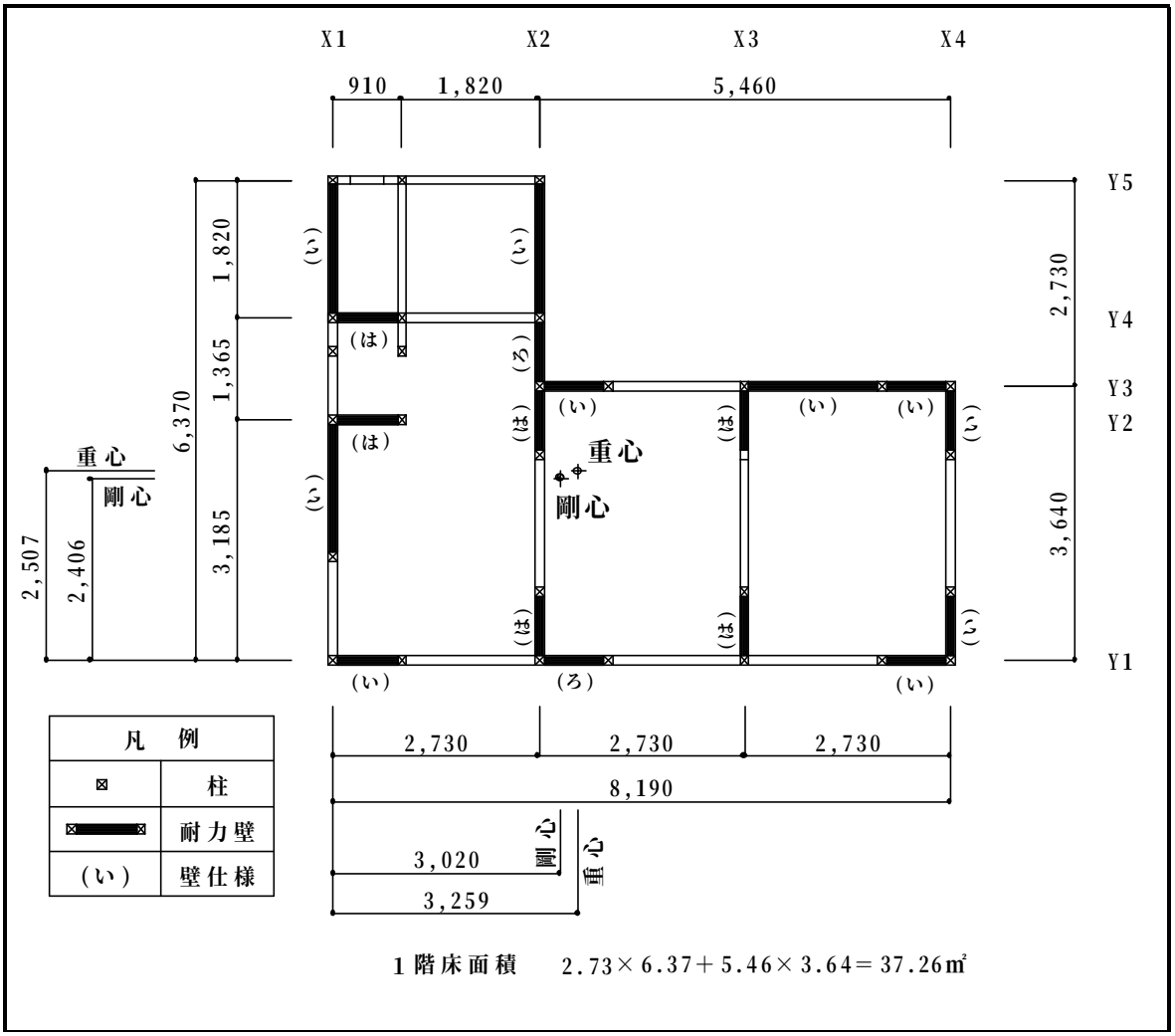
【各階の床面積】

1 階	37.26 ㎡

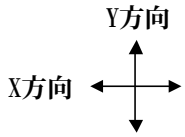
2 階	30.64 ㎡



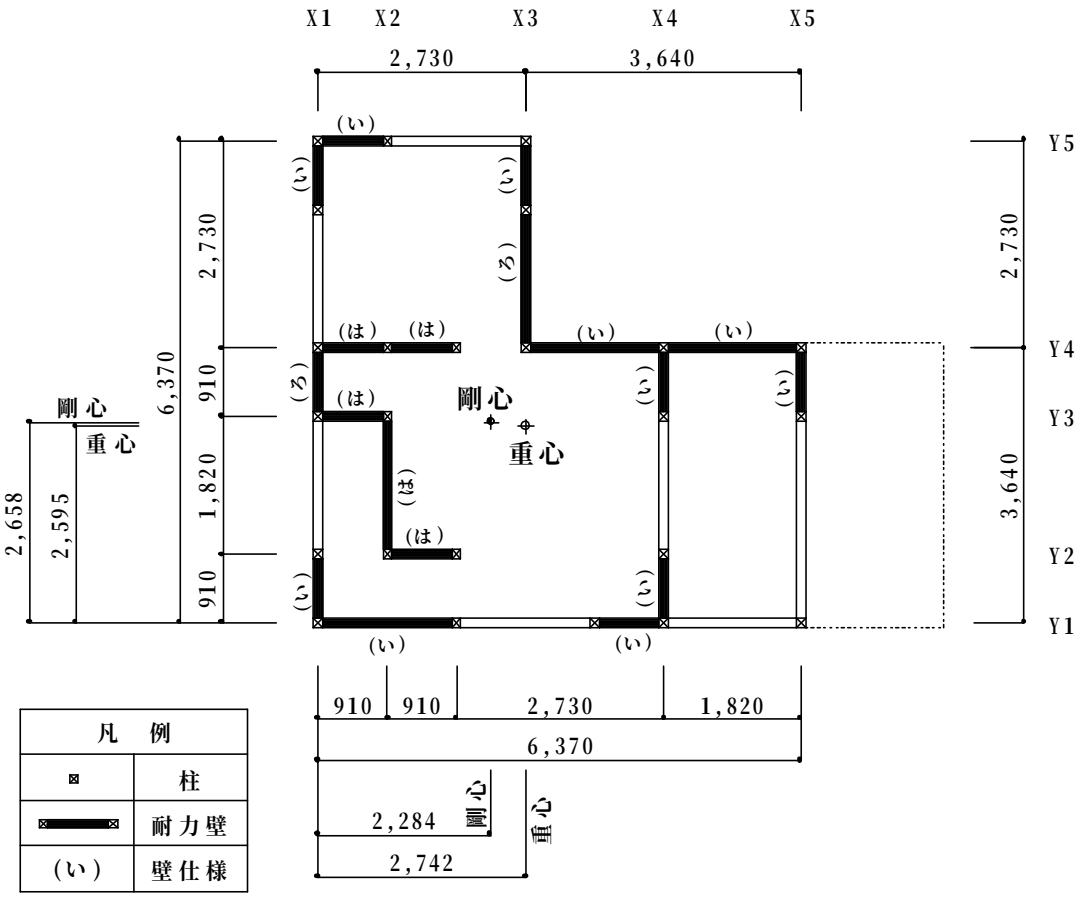
【１階壁配置図】



壁仕様番号	い	ろ	は	に	ほ	へ	と	ち	り	ぬ	る	を	わ	か	よ	た	れ
壁強さ (kN/m)	5.80	3.90	2.40														
接合部	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ														
基礎形式	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ														
筋かい タスキ																	
筋かい 片面	○																
筋かい 無し		○	○														
不　明																	



【２階壁配置図】



２階床面積　2.73×6.37＋3.64×3.64＝30.64㎡

壁仕様番号	い	ろ	は	に	ほ	へ	と	ち	り	ぬ	る	を	わ	か	よ	た	れ
壁強さ (kN/m)	5.80	3.90	2.40														
接合部	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ														
基礎形式	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ														
筋かい タスキ																	
筋かい 片面	○																
筋かい 無し		○	○														
不　明																	

2． 必要耐力の算出

a．建物全体の必要耐力の算出

	床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 ※ (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 ※ (kN/㎡)		地域係数 Z		軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Q_r (kN)
2階	30.64	×(	0.371	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00		$_2Q_r$ 19.69
1階	37.26	×(	0.643	＋	0.343	)×	0.9	×	1.0	×	1.00		$_1Q_r$ 33.06

※ここでは、地域係数Zを乗じる前の数値のみ記入してください。

評価資料

床面積当たりの必要耐力

部分2階の場合

必要耐力算出（精算法）

S2	30.64 ㎡	Rf1 = S2/S1 = 0.822
S1	37.26 ㎡	

Rf1：1階の床面積に対する２階の床面積の割合。ただし、0.1を下回る場合は0.1とする。

表3.10 床面積あたりの必要耐力（精算法） (kN/㎡)

対象建築物		軽い建物	重い建物	非常に重い建物
平屋建		0.280	0.400	0.640
２階建	２階	0.28K2 = 0.371	0.40K2 =	0.64K2 =
	１階	0.72K1 = 0.643	0.92K1 =	1.22K1 =

表3.12 K1～K2の計算式

	軽い屋根の場合、重い屋根の場合	非常に重い屋根の場合
K1	0.40 + 0.60Rf1 = 0.893	0.53 + 0.47Rf1 =
K2	1.19 + 0.11/Rf1 = 1.324	1.06 + 0.15/Rf1 =

積雪時必要耐力

階	屋根角度	積雪荷重	屋根形状係数	積雪荷重必要耐力 (kN/㎡)
２階	(1.5寸) 8.5	0.343	1.000	0.343
１階	(1.5寸) 8.5	0.343	1.000	0.343

・積雪深 1.32 m

3．壁の強さの算出

【１階 X方向】

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
全領域	い	ﾗｽｼｰﾄ（ﾓﾙﾀﾙ塗り）	2.70	5.80	×	0.70	×	5.460	=	22.17	29.38	8.27	37.65
		筋かい木材 30*90	1.90										
		石膏ボード張(大壁)	1.20										
	ろ	ﾗｽｼｰﾄ（ﾓﾙﾀﾙ塗り）	2.70	3.90	×	0.80	×	0.910	=	2.84			
		石膏ボード張(大壁)	1.20										
	は	石膏ボード張(大壁)	1.20	2.40	×	1.00	×	1.820	=	4.37			
		石膏ボード張(大壁)	1.20										

【１階 Y方向】

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
全領域	い	ﾗｽｼｰﾄ（ﾓﾙﾀﾙ塗り）	2.70	5.80	×	0.70	×	7.280	=	29.56	41.14	8.27	49.41
		筋かい木材 30*90	1.90										
		石膏ボード張(大壁)	1.20										
	ろ	ﾗｽｼｰﾄ（ﾓﾙﾀﾙ塗り）	2.70	3.90	×	0.80	×	0.910	=	2.84			
		石膏ボード張(大壁)	1.20										
	は	石膏ボード張(大壁)	1.20	2.40	×	1.00	×	3.640	=	8.74			
		石膏ボード張(大壁)	1.20										

【２階 X方向】

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
全領域	い	ﾗｽｼｰﾄ（ﾓﾙﾀﾙ塗り）	2.70	5.80	×	0.25	×	7.280	＝	10.56	16.68	4.92	21.60
		筋かい木材 30*90	1.90										
		石膏ボード張(大壁)	1.20										
	は	石膏ボード張(大壁)	1.20	2.40	×	0.70	×	3.640	＝	6.12			
		石膏ボード張(大壁)	1.20										

【２階 Y方向】

領域	番号	壁仕様	仕様による壁強さ倍率 C (kN/m)	壁強さ倍率の合計 ΣC (kN/m)		接合部耐力低減 f		壁長 ℓ (m)		各壁の耐力 Pwi (kN)	領域内の壁の耐力の合計 Pw (=ΣPwi) (kN)	その他の耐震要素の耐力 Pe (=0.25Qr) (kN)	領域の有する強さ P (=Pw+Pe) (kN)
全領域	い	ﾗｽｼｰﾄ（ﾓﾙﾀﾙ塗り）	2.70	5.80	×	0.25	×	5.460	＝	7.92	14.71	4.92	19.63
		筋かい木材 30*90	1.90										
		石膏ボード張(大壁)	1.20										
	ろ	ﾗｽｼｰﾄ（ﾓﾙﾀﾙ塗り）	2.70	3.90	×	0.35	×	2.730	＝	3.73			
		石膏ボード張(大壁)	1.20										
	は	石膏ボード張(大壁)	1.20	2.40	×	0.70	×	1.820	＝	3.06			
		石膏ボード張(大壁)	1.20										

４．偏心率の計算

１）重心の計算

建物を四角に区切り各々の面積を求め表２より荷重を算出して、建物左下隅の基準点からの重心を求める。（この時、表２の数値に積雪荷重を加える）

表２．重心算定用簡易重量表

		床面積当りの重量（kN/㎡）	
		１層目	２層目
軽い建物	平屋	1.43	
	２階建	2.15	1.43
重い建物	平屋	2.00	
	２階建	2.60	2.00
非常に重い建物	平屋	3.23	
	２階建	2.85	3.23

※「木造住宅の耐震診断と補強方法」(財)日本建築防災協会 P78より引用

重心算定用積雪荷重 ※「木造住宅の耐震診断と補強方法」(財)日本建築防災協会 P259より引用

$W_S = 0.013 \times d$ kN/㎡　　d：積雪深 cm

$W_S = 0.013 \times 132 = 1.72$ kN/㎡

注）屋根勾配が30°を超える場合は低減して良い。
　　重心算定用の荷重は実状に応じて設定して良い。

A.２階重心位置

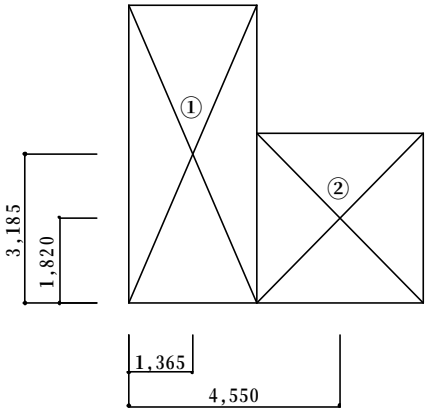
積雪荷重を考慮した荷重

$$W = \underset{\text{表2より}}{1.43} + \underset{\text{積雪荷重}}{1.72} = 3.15 \text{ kN/㎡}$$

$$\Sigma W = 96.52 \text{ kN}$$

$$y_g = \frac{\Sigma W \cdot y}{\Sigma W} = \frac{250.44}{96.52} = 2.595 \text{ m}$$

$$X_g = \frac{\Sigma W \cdot x}{\Sigma W} = \frac{264.69}{96.52} = 2.742 \text{ m}$$



	単位荷重		面積		荷重		距離		W・y
X方向壁	① 3.15	×	(2.73 × 6.37)	=	54.78	×	3.185	=	174.47
	② 3.15	×	(3.64 × 3.64)	=	41.74	×	1.820	=	75.97
			ΣW	=	96.52		ΣW・y	=	250.44

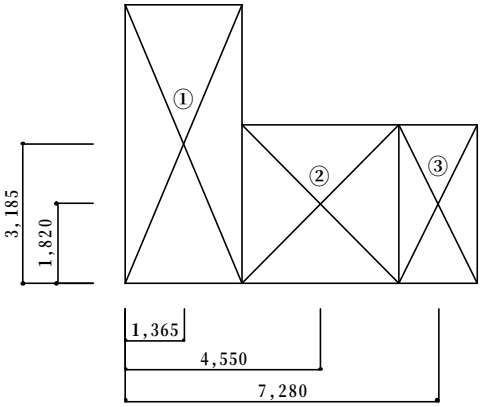
	単位荷重		面積		荷重		距離		W・x
Y方向壁	① 3.15	×	(2.73 × 6.37)	=	54.78	×	1.365	=	74.77
	② 3.15	×	(3.64 × 3.64)	=	41.74	×	4.550	=	189.92
			ΣW	=	96.52		ΣW・x	=	264.69

B．1階重心位置

ΣW= 183.27 kN

$$y_g = \frac{\Sigma W \cdot y}{\Sigma W} = \frac{459.39}{183.27} = 2.507 \quad m$$

$$X_g = \frac{\Sigma W \cdot x}{\Sigma W} = \frac{597.26}{183.27} = 3.259 \quad m$$



X方向壁

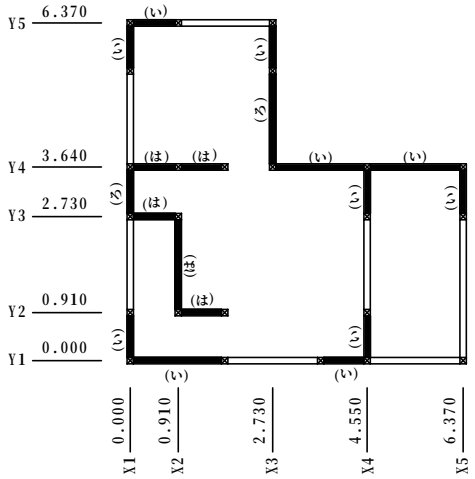
	単位荷重		面積		荷重		距離		W・y
2F	96.52			=	96.52	×	2.595	=	250.47
①	2.15	×	(2.73 × 6.37)	=	37.39	×	3.185	=	119.09
②	2.15	×	(3.64 × 3.64)	=	28.49	×	1.820	=	51.85
③	3.15	×	(1.82 × 3.64)	=	20.87	×	1.820	=	37.98
			ΣW	=	183.27		ΣW・y	=	459.39

Y方向壁

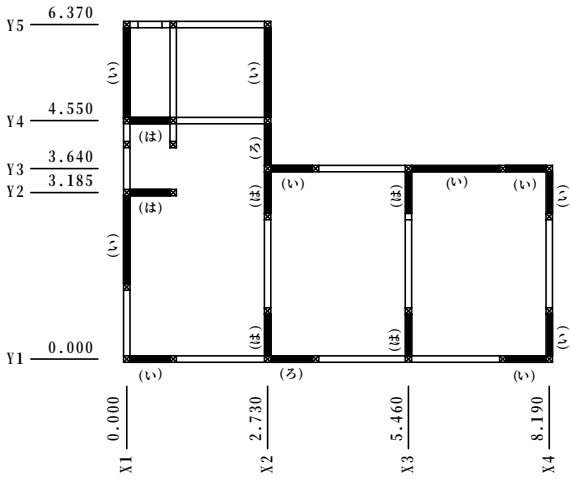
	単位荷重		面積		荷重		距離		W・x
2F	96.52			=	96.52	×	2.742	=	264.66
①	2.15	×	(2.73 × 6.37)	=	37.39	×	1.365	=	51.04
②	2.15	×	(3.64 × 3.64)	=	28.49	×	4.550	=	129.63
③	3.15	×	(1.82 × 3.64)	=	20.87	×	7.280	=	151.93
			ΣW	=	183.27		ΣW・x	=	597.26

2）剛心の計算

建物左下隅の基準点より各々の剛性を求め、建物全体の剛心を求める。



2階



1階

A．2階剛心位置

$$y_s = \frac{\Sigma Lx \cdot y}{\Sigma Lx} = \frac{44.316}{16.673} = 2.658 \ \mathrm{m}$$

$$x_s = \frac{\Sigma Ly \cdot x}{\Sigma Ly} = \frac{33.583}{14.702} = 2.284 \ \mathrm{m}$$

			壁倍率		接合部低減		壁長		Lx		y		Lx・y
X方向壁	Y1	い	5.800	×	0.25	×	2.730	=	3.959	×	0.000	=	0.000
	Y2	は	2.400	×	0.70	×	0.910	=	1.529	×	0.910	=	1.391
	Y3	は	2.400	×	0.70	×	0.910	=	1.529	×	2.730	=	4.174
	Y4	い	5.800	×	0.25	×	3.640	=	5.278	×	3.640	=	19.212
	Y4	は	2.400	×	0.70	×	1.820	=	3.058	×	3.640	=	11.131
	Y5	い	5.800	×	0.25	×	0.910	=	1.320	×	6.370	=	8.408
							ΣLx	=	16.673		ΣLx・y	=	44.316

			壁倍率		接合部低減		壁長		Ly		x		Ly・x
Y方向壁	X1	い	5.800	×	0.25	×	1.820	=	2.639	×	0.000	=	0.000
	X1	ろ	3.900	×	0.35	×	0.910	=	1.242	×	0.000	=	0.000
	X2	は	2.400	×	0.70	×	1.820	=	3.058	×	0.910	=	2.783
	X3	い	5.800	×	0.25	×	0.910	=	1.320	×	2.730	=	3.604
	X3	ろ	3.900	×	0.35	×	1.820	=	2.484	×	2.730	=	6.781
	X4	い	5.800	×	0.25	×	1.820	=	2.639	×	4.550	=	12.007
	X5	い	5.800	×	0.25	×	0.910	=	1.320	×	6.370	=	8.408
							ΣLy	=	14.702		ΣLy・x	=	33.583

B．1階剛心位置

$$y_s = \frac{\Sigma Lx \cdot y}{\Sigma Lx} = \frac{70.685}{29.374} = 2.406 \ \mathrm{m}$$

$$x_s = \frac{\Sigma Ly \cdot x}{\Sigma Ly} = \frac{124.212}{41.131} = 3.020 \ \mathrm{m}$$

			壁倍率		接合部低減		壁長		Lx		y		Lx・y
X方向壁	Y1	い	5.800	×	0.70	×	1.820	=	7.389	×	0.000	=	0.000
	Y1	ろ	3.900	×	0.80	×	0.910	=	2.839	×	0.000	=	0.000
	Y2	は	2.400	×	1.00	×	0.910	=	2.184	×	3.185	=	6.956
	Y3	い	5.800	×	0.70	×	3.640	=	14.778	×	3.640	=	53.792
	Y4	は	2.400	×	1.00	×	0.910	=	2.184	×	4.550	=	9.937
							ΣLx	=	29.374		ΣLx・y	=	70.685

			壁倍率		接合部低減		壁長		Ly		x		Ly・x
Y方向壁	X1	い	5.800	×	0.70	×	3.640	=	14.778	×	0.000	=	0.000
	X2	い	5.800	×	0.70	×	1.820	=	7.389	×	2.730	=	20.172
	X2	ろ	3.900	×	0.80	×	0.910	=	2.839	×	2.730	=	7.750
	X2	は	2.400	×	1.00	×	1.820	=	4.368	×	2.730	=	11.925
	X3	は	2.400	×	1.00	×	1.820	=	4.368	×	5.460	=	23.849
	X4	い	5.800	×	0.70	×	1.820	=	7.389	×	8.190	=	60.516
							ΣLy	=	41.131		ΣLy・x	=	124.212

3）偏心距離の計算

重心と剛心との距離を求める（答えがマイナスになっても絶対値とする）

2階	X方向壁	$e_y = \lvert y_s - y_g \rvert =$	$\lvert$ 2.658	- 2.595	$\rvert$ = 0.063	m
	Y方向壁	$e_x = \lvert x_s - x_g \rvert =$	$\lvert$ 2.284	- 2.742	$\rvert$ = 0.458	m
1階	X方向壁	$e_y = \lvert y_s - y_g \rvert =$	$\lvert$ 2.406	- 2.507	$\rvert$ = 0.101	m
	Y方向壁	$e_x = \lvert x_s - x_g \rvert =$	$\lvert$ 3.020	- 3.259	$\rvert$ = 0.239	m

4）ねじり剛性の計算

下記の式よりねじり剛性を算出する（XとYを間違えないように注意すること）

2階

X方向壁　$\Sigma Lx(y-y_s)^2 =$ 58.877

Y方向壁　$\Sigma Ly(x-x_s)^2 =$ 62.365

X方向壁

		Lx		y		ys			
Y1	い	3.959	× (	0.000	-	2.658	)^2 =	27.970
Y2	は	1.529	× (	0.910	-	2.658	) =	4.672
Y3	は	1.529	× (	2.730	-	2.658	) =	0.008
Y4	い	5.278	× (	3.640	-	2.658	) =	5.090
Y4	は	3.058	× (	3.640	-	2.658	) =	2.949
Y5	い	1.320	× (	6.370	-	2.658	) =	18.188
ΣLx =		16.673					$\Sigma Lx(y-y_s)^2$ =	58.877

Y方向壁

		Ly		x		xs		
X1	い	2.639	× (	0.000	-	2.284	)^2 =	13.767
X1	ろ	1.242	× (	0.000	-	2.284	) =	6.479
X2	は	3.058	× (	0.910	-	2.284	) =	5.773
X3	い	1.320	× (	2.730	-	2.284	) =	0.263
X3	ろ	2.484	× (	2.730	-	2.284	) =	0.494
X4	い	2.639	× (	4.550	-	2.284	) =	13.551
X5	い	1.320	× (	6.370	-	2.284	) =	22.038
ΣLy =		14.702					$\Sigma Ly(x-x_s)^2$ =	62.365

1階

X方向壁　$\Sigma Lx(y-y_s)^2 =$ 93.076

Y方向壁　$\Sigma Ly(x-x_s)^2 =$ 359.513

X方向壁

		Lx		y		ys		
Y1	い	7.389	× (	0.000	-	2.406	)^2 =	42.774
Y1	ろ	2.839	× (	0.000	-	2.406	) =	16.435
Y2	は	2.184	× (	3.185	-	2.406	) =	1.325
Y3	い	14.778	× (	3.640	-	2.406	) =	22.503
Y4	は	2.184	× (	4.550	-	2.406	) =	10.039
ΣLx =		29.374					$\Sigma Lx(y-y_s)^2$ =	93.076

		Ly		X		Xs			
Y方向壁	X1	い	14.778	× (	0.000	-	3.020	)^2 =	134.781
	X2	い	7.389	× (	2.730	-	3.020	) =	0.621
	X2	ろ	2.839	× (	2.730	-	3.020	) =	0.239
	X2	は	4.368	× (	2.730	-	3.020	) =	0.367
	X3	は	4.368	× (	5.460	-	3.020	) =	26.005
	X4	い	7.389	× (	8.190	-	3.020	) =	197.500
	ΣLy	=	41.131				ΣLy(X-Xs)^2	=	359.513

5）弾力半径の計算

下記の式より弾力半径を算出する（XとYを間違えないように注意すること）

2階

X方向壁 $r_{ex}=\sqrt{\dfrac{\Sigma Lx(y-ys)^2+\Sigma Ly(X-Xs)^2}{\Sigma Lx}}=\sqrt{\dfrac{58.877 + 62.365}{16.673}}=2.697$

Y方向壁 $r_{ey}=\sqrt{\dfrac{\Sigma Ly(X-Xs)^2+\Sigma Lx(y-ys)^2}{\Sigma Ly}}=\sqrt{\dfrac{62.365 + 58.877}{14.702}}=2.872$

1階

X方向壁 $r_{ex}=\sqrt{\dfrac{\Sigma Lx(y-ys)^2+\Sigma Ly(X-Xs)^2}{\Sigma Lx}}=\sqrt{\dfrac{93.076 + 359.513}{29.374}}=3.925$

Y方向壁 $r_{ey}=\sqrt{\dfrac{\Sigma Ly(X-Xs)^2+\Sigma Lx(y-ys)^2}{\Sigma Ly}}=\sqrt{\dfrac{359.513 + 93.076}{41.131}}=3.317$

6）偏心率の計算

下記の式より偏心率を算出する（XとYを間違えないように注意すること）

2階

X方向 $R_{ex}=\dfrac{e_y}{r_{ex}}=\dfrac{0.063}{2.697}=0.023$

Y方向 $R_{ey}=\dfrac{e_x}{r_{ey}}=\dfrac{0.458}{2.872}=0.159$

1階

X方向 $R_{ex}=\dfrac{e_y}{r_{ex}}=\dfrac{0.101}{3.925}=0.026$

Y方向 $R_{ey}=\dfrac{e_x}{r_{ey}}=\dfrac{0.239}{3.317}=0.072$

7）偏心率と床仕様から表１より「耐力要素の配置等による低減係数Ｅ」を求める

【床の仕様】 ［Ⅰ．合板 Ⅱ．火打ち＋荒板 Ⅲ．荒板・火打ち無し］ （該当するものに○印）

耐力要素の配置等による低減係数Ｅ	２階	X方向	$_2E_X$	1.00
		Y方向	$_2E_Y$	1.00
	１階	X方向	$_1E_X$	1.00
		Y方向	$_1E_Y$	1.00

5． 保有耐力の低減係数　E

a．劣化度による低減係数

部　位		材料、部材等	劣化事象	存在点数 築10年未満	存在点数 築10年以上	劣化点数
屋根葺き材		金属板	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれがある	2	2	2
		瓦・スレート	割れ、欠け、ずれ、欠落がある			
樋		軒・呼び樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
		縦樋	変退色、さび、割れ、ずれ、欠落がある	2	2	2
外壁仕上げ		木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある	4	4	4
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		モルタル	こけ、0.3㎜以上の亀裂、剥落がある			
露出した躯体			水浸み痕、こけ、腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
バルコニー	手すり壁	木製板、合板	水浸み痕、こけ、割れ、抜け節、ずれ、腐朽がある		1	1
		窯業系サイディング	こけ、割れ、ずれ、欠落、シール切れがある			
		金属サイディング	変退色、さび、さび穴、ずれ、めくれ、目地空き、ｼｰﾙ切れがある			
		外壁との接合部	外壁面との接合部に亀裂、隙間、緩み、シール切れ・剥離がある		1	1
	床排水		壁面を伝って流れている、または排水の仕組みが無い		1	1
内壁	一般室内壁、窓下		水浸み痕、はがれ、亀裂、・カビがある	2	2	2
	浴室	タイル壁	目地の亀裂、タイルの割れがある	2	2	2
		タイル以外	水浸み痕、変色、亀裂、カビ、腐朽、蟻害がある			
床	床面	一般室	傾斜、過度の振動、床鳴りがある	2	2	2
		廊下	傾斜、過度の振動、床鳴りがある		1	1
	床下		基礎の亀裂や床下部材に腐朽、蟻道、蟻害がある	2	2	2
合　計					15	1

劣化度による低減係数	D	1－（劣化点数／存在点数）＝	0.93

6．上部構造評点

		強さ P (kN)		配置等による低減係数　E		劣化度による低減係数D	建物保有耐力 Pd＝P×E×D (kN)	必要耐力 Qr (kN)		上部構造評点 Pd／Qr
2階	X方向	$_2P_X$	21.60	$_2E_X$	1.00	0.93	20.09	$_2Q_r$	19.69	1.02
	Y方向	$_2P_Y$	19.63	$_2E_Y$	1.00	0.93	18.26			0.93
1階	X方向	$_1P_X$	37.65	$_1E_X$	1.00	0.93	35.01	$_1Q_r$	33.06	1.06
	Y方向	$_1P_Y$	49.41	$_1E_Y$	1.00	0.93	45.95			1.39

（参考）４分割法で計算した時の計算結果

		強さ P (kN)		配置等による低減係数　E		劣化度による低減係数D	建物保有耐力 Pd＝P×E×D (kN)	必要耐力 Qr (kN)		上部構造評点 Pd／Qr
2階	X方向	$_2P_X$	21.60	$_2E_X$	1.00	0.93	20.09	$_2Q_r$	19.69	1.02
	Y方向	$_2P_Y$	19.63	$_2E_Y$	0.75	0.93	13.69			0.70
1階	X方向	$_1P_X$	37.65	$_1E_X$	0.45	0.93	15.76	$_1Q_r$	33.06	0.48
	Y方向	$_1P_Y$	49.41	$_1E_Y$	1.00	0.93	45.95			1.39

※ 計算の結果、建物が偏心していないので建物保有耐力が２階Ｙ方向で1.33倍、１階Ｘ方向で2.22倍になった。

資料３

青森県木造住宅耐震補強概要シート

1． 建物概要

① 建物名称	： ○○邸		
② 所 在 地	： 弘前市		
③ 構法・階数	： ☑ 在来軸組構法　☐ 伝統的構法　（　　）階建		
④ 床 面 積	： 2階　100.19 ㎡	補強後	2階　㎡
	： 1階　110.96 ㎡		1階　㎡
	： 合計　211.15 ㎡		合計　㎡
⑤ 階　高	： 1階　2.90 m　2階　2.90 m		
⑥ 竣 工 年	： ☐ 明治　☐ 大正　☑ 昭和　56 年（西暦　1981 年）　☐ 不明		
	☑ 築10年以上　☐ 築10年未満		
⑦ 増 改 築	： ☐ 明治　☐ 大正　☑ 昭和　61 年（西暦　1986 年）　☐ 不明		
	箇所・内容　2階		
⑧ 建物重量区分	： ☑ 軽い建物　☐ 重い建物　☐ 非常に重い建物		

⑨ 仕上・構造		補 強 前	補 強 後
地盤・基礎	(a) 地盤種類	： 地質概要（　　）	
		☐ よい　☑ 普通　☐ 悪い	
	(b) 軟弱地盤割増	： ☑ 1.0　☐ 1.5	
	(c) 基礎形式	： 無筋コンクリート布基礎　基礎（ Ⅱ ）	一部鉄筋コンクリート布基礎（Ⅰ）
	(d) 土　台	： 105 ㎜ × 105 ㎜（ひ　ば）	
柱・筋かい	(e) 柱（代表柱）	： 105 ㎜ × 105 ㎜（ひ　ば）	
	(f) 筋かい	： ☑ 有り　☐ 無し	
	(g) 接合部の種類	： ほぞ差し、釘打ち、かすがい　接合部（ Ⅳ ）	告1460号金物　接合部（Ⅰ）
床・壁	(h) 2階床仕様	： 火打ち＋荒板　床仕様（ Ⅱ ）	
	(i) 外　壁	： ラスシートモルタル下地リシン吹付	
	(j) 内　壁	： 石膏ボードt=9、ビニールクロス貼り	
	(k) バルコニー	： ☑ 無し　☐ 有り（　　）	
	(l) オーバーハング	： ☑ 無し　☐ 有り（　　）	
屋根・軒天	(m) 屋根材料	： 長尺カラー鉄板葺き	
	屋根仕様	： 火打ち＋荒板　仕様（ Ⅱ ）	
	(n) 屋根勾配角度	： ☑ 無落雪　☐ 勾配屋根（　　度）	
	(o) 軒　天	： 防火ライト	
	(p) 下　屋	： ☑ 無し　☐ 有り（　　）	

⑩ 壁・垂れ壁付き独立柱の量

階	方向	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)	壁 壁長 (m)	壁 壁率 (cm/m²)	垂れ壁付き独立柱 本数 (本)	垂れ壁付き独立柱 柱率 (cm²/m²)
2	X	20.93	20.89			20.93	20.89		
	Y	24.57	24.52			24.57	24.52		
1	X	17.75	16.00			21.39	19.28		
	Y	22.30	20.10			22.30	20.10		

⑪ 診断方法	： ☑ 方法1　☐ 方法2	
⑫ 地震地域係数 Z	： Z ＝ 0.9　（ 1.0 or 指定の地域は 0.9 ）	
⑬ 建物の形状	： 2階 短辺幅　7.280 m	
	1階 短辺幅　7.280 m（ 形状割増係数　1.00 ）	
⑭ 積　雪	： 積雪深さ　1.32 m	

⑮ 補強方法（補強する要素をチェックマークで全て印する。）　※4

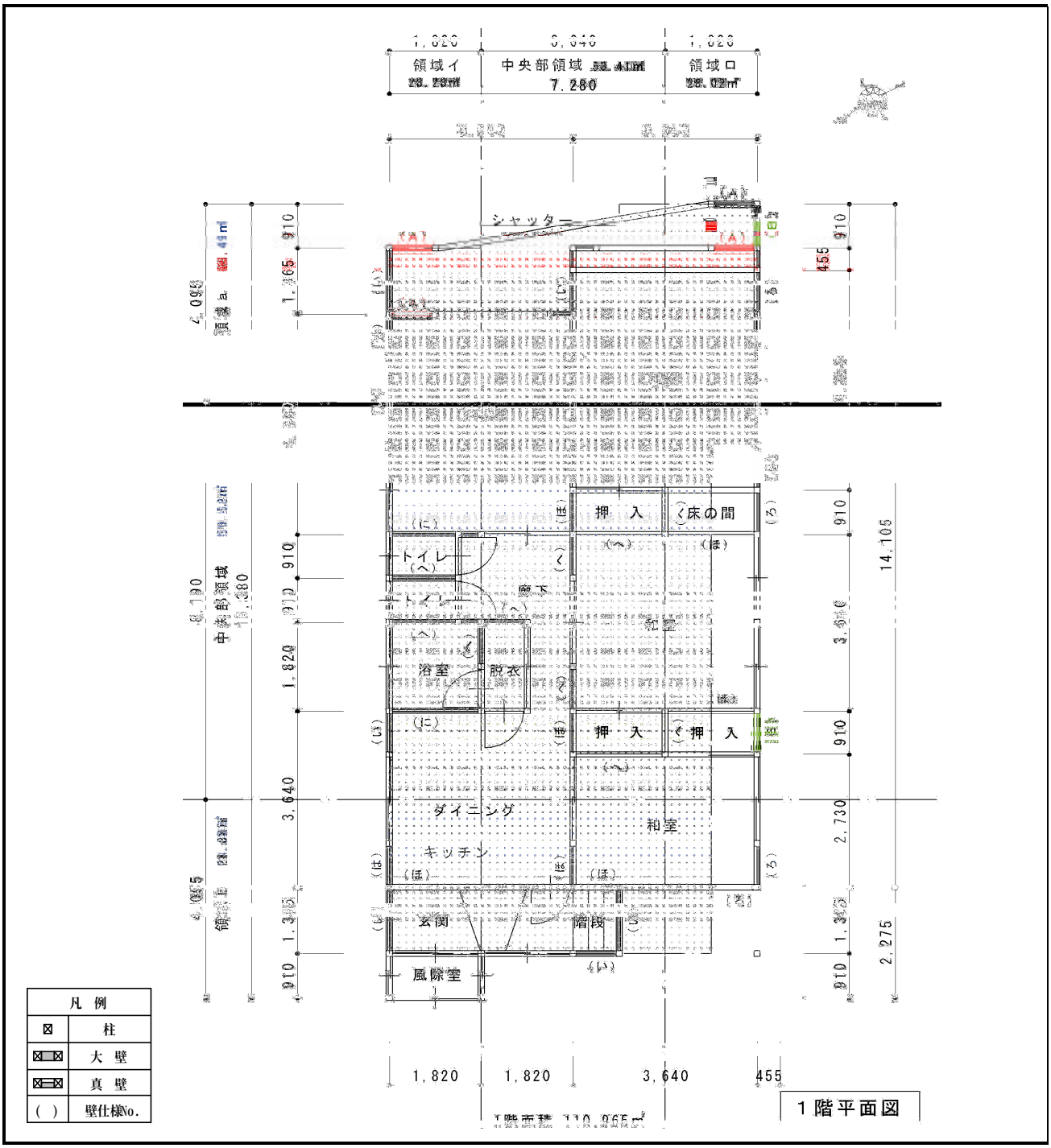
a．耐力要素の補強	c．耐力要素の配置	e．小屋組の補強	g．新技術の採用
☐ 筋かいの部材を太く	☑ 壁をﾊﾞﾗﾝｽ良く配置する	☐ 梁の補強・小屋筋かい等	☐ ダンパーの取付け
☑ 筋かい端部を金物補強	☐ 増改築で平面のﾊﾞﾗﾝｽを良くする。	☐ 屋根の形状を変える	☐ 補強ﾌﾚｰﾑの取付け
☐ 面材による壁補強			☐ その他
☐ 劣化部分の補修	d．水平構面の補強	f．基礎の改良	h．重量の軽減
b．耐力要素の増設	☐ 火打ちを取り付ける	☐ 基礎の割れを直す	☐ 建物重量を軽減する
☑ 筋かいを増設	☐ 床を合板等で補強する	☐ 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ基礎にする	
☐ 面材による壁を増設			

i．その他

2．壁配置図と1／4分割

在来軸組構法

【１階壁配置図】

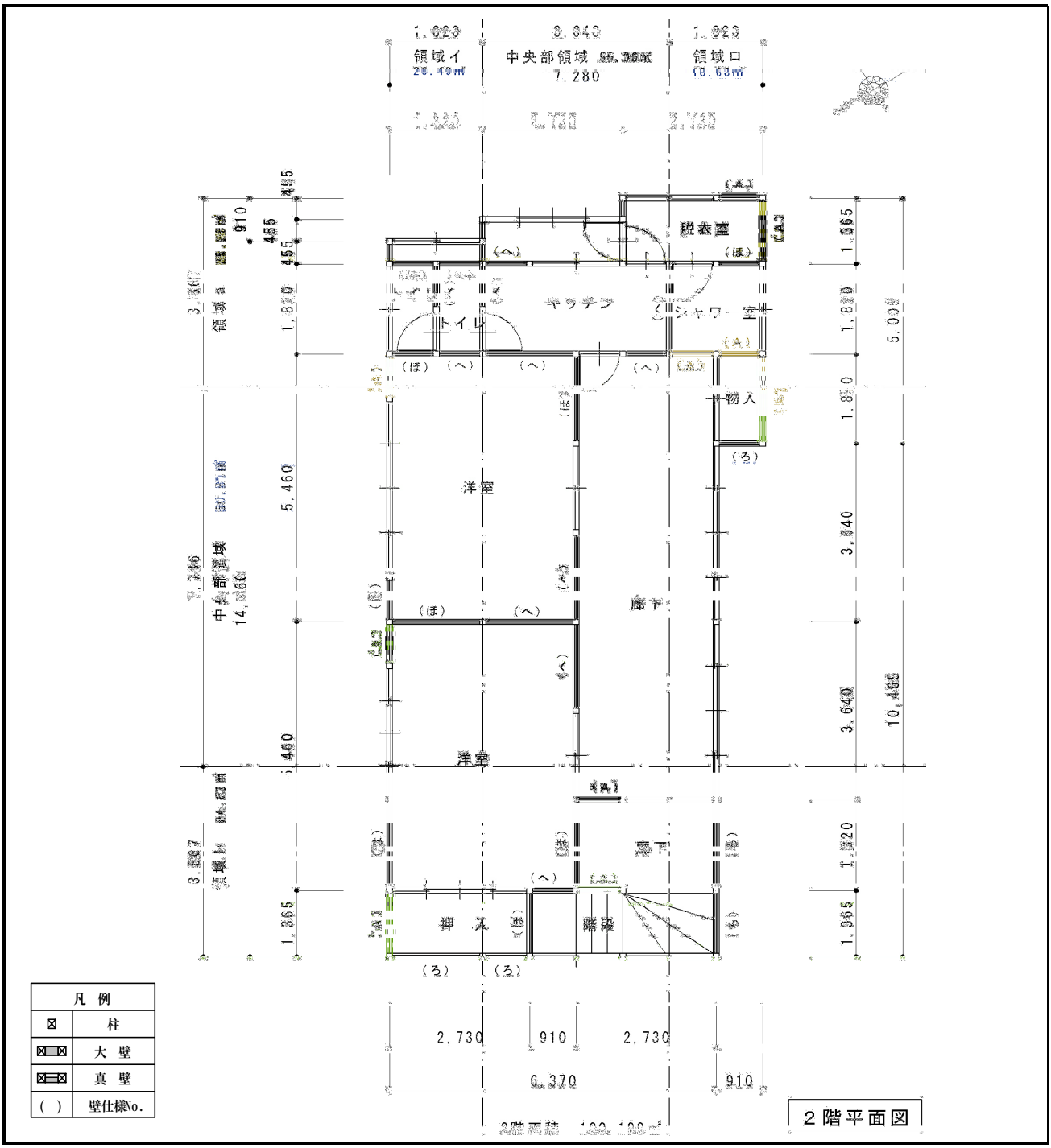


緑：壁補強　緑点線　基礎補強　緑■　柱補強　緑●　金物補強　緑波線　垂れ壁補強

赤　壁新設　赤点線　基礎新設　赤■　柱新設　ハッチング　床補強　赤波線　垂れ壁新設

壁仕様番号	い	ろ	は	に	ほ	へ		A	B									
壁強さ（kN/m）	7.70	5.80	3.90	6.20	4.30	2.40		9.8	9.8									
接合部	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ		Ⅰ	Ⅰ									
基礎形式	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ		Ⅰ	Ⅱ									
筋かい タスキ	○			○				○	○									
筋かい 片面		○			○													
筋かい 無し			○			○												
不　明								○	○									

【２階壁配置図】



緑：壁補強　緑点線　基礎補強　緑■　柱補強　緑●　金物補強　緑波線　垂れ壁補強

赤　壁新設　赤点線　基礎新設　赤■　柱新設　ﾊｯﾁﾝｸﾞ　床補強　赤波線　垂れ壁新設

壁仕様番号	い	ろ	は	に	ほ	へ		A										
壁強さ（kN/m）		5.80	3.90		4.30	2.40		9.8										
接合部		Ⅳ	Ⅳ		Ⅳ	Ⅳ		Ⅰ										
基礎形式		Ⅰ	Ⅰ		Ⅰ	Ⅰ		Ⅰ										
筋かい タスキ								○										
筋かい 片面		○			○													
筋かい 無し			○			○												
不　明								○										

8 補強概要シート

補強シート

1．建設全体の必要耐力の算出

※(注)白い部分に耐震診断の結果を記入し、緑の部分に補強の結果を記入する。診断と同じ時は記入しない。

	全体の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		地域係数 Z	軟弱地盤割増係数		形状割増係数		必要耐力 Qr(kN)	
2階	100.19		0.367		0.343		0.9	1.0		1.00		64.02	
1階	110.96		0.678		0.343		0.9	1.0		1.00		101.96	

2、a領域ごとの必要耐力の算出

			領域の床面積 (㎡)		床面積当たり必要耐力 (kN/㎡)		積雪屋根必要耐力 (kN/㎡)		領域の必要耐力 Qr(kN)	
X方向	領域a	2階	25.25		0.367		0.343		16.13	
		1階	26.49		0.678		0.343		24.34	
	領域b	2階	24.63		0.367		0.343		15.74	
		1階	24.84		0.678		0.343		22.83	
Y方向	領域イ	2階	26.49		0.367		0.343		16.93	
		1階	28.28		0.678		0.343		25.99	
	領域ロ	2階	18.63		0.367		0.343		11.90	
		1階	28.02		0.678		0.343		25.75	

2、b．柱の直下率

	柱の本数		直下階に柱が無い箇所	
2　階	51.00	51.00	33.00	31.00
1　階	64.00	64.00		
直下率　%			64.70	60.78

3．耐力要素の配置等による低減係数

			領域の必要耐力 Qr		壁長or柱本数 ℓ(m)（本）		領域内の壁の耐力 Pw(kN)		その他の耐震要素の耐力 Pe(kN)		領域の保有する耐力 P（Pw+Pe）		壁充足率 P／Qr		耐力要素の配置等による低減係数E	
2階	X方向	領域a	16.13		10.920		15.93	38.85	4.03		19.96	42.88	1.24	2.66	1.00	
		領域b	15.74		5.460		7.45	23.33	3.93		11.39	27.26	0.72	1.73		
	Y方向	領域イ	16.93		7.735		11.41	38.00	4.32		15.64	42.23	0.92	2.49	1.00	
		領域ロ	11.90		8.190		12.30	38.89	2.98		15.28	41.87	1.28	3.52		
1階	X方向	領域a	24.34		0	3.640	0	35.67	6.09		6.09	41.76	0.25	1.72	0.45	1.00
		領域b	22.83		3.640		13.37		5.71		19.08		0.84			
	Y方向	領域イ	25.99		8.190		33.09		6.50		39.59		1.52		1.00	
		領域ロ	25.75		7.280		27.04	33.42	6.44		33.48	39.86	1.30	1.55		

4．上部構造評点

		領域の有する強さ P(kN)		配置等による低減係数　E		劣化度 D		建物保有耐力 Pd(kN)＝P×E×D		必要耐力 Qr(kN)		上部構造評点 Pd／Qr		判定の変化	
2階	X方向	45.73	84.53	1.00		0.91	1.00	41.61	84.53	64.02		0.65	1.32	×	○
	Y方向	51.22	104.40	1.00		0.91	1.00	46.61	104.40			0.73	1.63	△	◎
1階	X方向	79.14	114.81	0.45	1.00	0.91	1.00	32.41	114.81	101.96		0.32	1.13	×	○
	Y方向	108.72	115.10	1.00		0.91	1.00	98.94	115.10			0.97	1.13	△	○

上部構造評点
1.5以上　：◎
1.0～1.5未満：○
0.7～1.0未満：△
0.7未満　：×

5．地盤、基礎

地　盤	普通	
地　形	平坦・普通	
基　礎	無筋コンクリート	1部鉄筋コンクリート

6．総合所見

1階の壁新設、2階の壁補強で1.0をクリアーした。

■参考文献

1　「木造住宅の耐震診断と補強方法」　：(財)日本建築防災協会

2　「静岡県木造住宅耐震補強マニュアル」　：静岡県

3　「仙台市戸建木造住宅耐震改修工事助成事業
補強マニュアル」　：仙台市

4　「実務者のための木造住宅耐震診断（一般診断法）
及び改修計画作成業務マニュアル」　：（社）宮城県建築設計事務所協会
（社）宮城県建築士会

5　「平成１５年住宅・土地統計調査報告書」　：総務省統計局

6　「平成８年度青森県地震・津波被害想定調査」　：青森県

■青森県木造住宅耐震改修マニュアル作成委員会委員

委員長	伊藤　敬一	元八戸工業大学教授・工学博士
副委員長	加藤　彰	（社）青森県建築設計事務所協会　東青支部長
委　　員	吉川　綾子	（社）青森県建築士会
委　　員	坂本　重雄	青森県建設組合連合会会長
委　　員	芭蕉宮　総一郎	青森県県土整備部建築住宅課長

■青森県木造住宅耐震改修マニュアル作成委員会委員

WG座長	加藤　彰	（社）青森県建築設計事務所協会
WG委員	北山　茂朝	（社）青森県建築設計事務所協会
WG委員	内山　直隆	（社）青森県建築設計事務所協会
WG委員	木村　明人	（社）青森県建築設計事務所協会
WG委員	小野　芳美	（社）青森県建築士会
WG委員	山口　金一	青森県建設組合連合
オブザーバー	秋元　孝男	住宅金融公庫　東北支店　公共業務課
事務局	千葉　建夫	青森県　県土整備部　建築住宅課

■青森県木造住宅耐震診断委員

委員長	伊藤　敬一	元八戸工業大学教授・工学博士
副委員長	加藤　彰	（株）カトー建築設計事務所代表取締役
WG委員	北山　茂朝	（有）住府建築設計事務所代表取締役
WG委員	内山　直隆	（有）内山建築設計事務所代表取締役
WG委員	木村　明人	アーキ設計工房一級建築士事務所代表
WG委員	小野　芳美	(株)小野構造設計代表取締役
WG委員	定　喜久彦	(株)定設計代表取締役

2010年3月　発行

〒030-0503 青森県青森市安方2丁目9番13号
社団法人 青森県建築士事務所協会
TEL 017-773-1596
FAX 017-773-1599