



別添②：基礎検討書

株式会社 L I X I L

LIXIL

もくじ

(1) はじめに	...	基礎検討書 P- 1
(2) 準拠基準	...	基礎検討書 P- 1
(3) 設計荷重	...	基礎検討書 P- 2
① 固定荷重 (G)		
② 積載荷重 (P)		
③ 積雪荷重 (S)		
(4) 基礎設計荷重の算定	...	基礎検討書 P- 3
① モデルプランの選定		
② モデルプランの建物概要		
③ モデルプランの各階平面図		
④ モデルプランの基礎形状		
⑤ 重量の算定		
⑥ 基礎設計用単位荷重		
(5) 基礎スラブの長期応力と検定	...	基礎検討書 P- 7
① 単位面積当たりの負担荷重		
② 設計用曲げモーメント		
③ 必要なスラブ鉄筋量		
(6) 基礎梁の長期応力と検定	...	基礎検討書 P- 8
① 単位長さ当たりの負担荷重		
② 設計用曲げモーメント、せん断力の計算		
③ 必要な基礎梁主筋量の計算		
④ 許容せん断力の計算		
(7) 基礎梁の地震時応力と検定	...	基礎検討書 P- 10
① 柱脚の引抜力		
② 設計用曲げモーメント、せん断力の計算		
③ 必要な基礎梁主筋量の計算		
④ 許容せん断力の計算		

(1) はじめに

本検討書はSS構造体バリュー基礎仕様マニュアルにおける設計根拠となる検討書である。

(2) 準拠基準

以下に本検討書作成に際しての準拠基準を示す。

- 主) 小規模建築物基礎設計指針 …………… (社) 日本建築学会
- 主) 小規模建築物基礎設計例集 …………… (社) 日本建築学会
- 主) 2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書 …………… 国土交通省、(財) 日本建築センター
- 主) 2015年版 木造住宅のための住宅性能表示制度 …………… (財) 日本住宅木材技術センター
- 副) 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説2010 …………… (社) 日本建築学会
- 副) 住宅基礎の構造設計演習帳 …………… (財) 日本建築センター
- 副) 木造軸組工法住宅の横架材及び基礎のスパン表[増補版] …… (財) 日本住宅木材技術センター
- 副) 木造住宅軸組工法住宅の許容応力度設計 (2017年版) ……… (財) 日本住宅木材技術センター

本検討書においては、建築基準法及び、(社) 日本建築学会発行の小規模建築物基礎設計指針及び、小規模建築物基礎設計例集の構造計算内容に準じて作成します。

主) の基準に記載のない計算方法については、副) の基準に準拠します。

(3) 設計荷重

① 固定荷重 (G)

建築基準法施行令 第84条、木造軸組工法住宅の許容応力度設計 (2017年版) による。
固定荷重の表示がない項目については、実況値 (令第84条は満たす) にて設定する。

表1 SS構造体 固定荷重一覧表 (単位 N/m²)

固定荷重			固定荷重内訳									
			材料1		材料2		材料3		材料4		材料5	
屋根荷重 軒先荷重	金属板	770	金属板	200	母屋	50	梁桁	170	天井	150	DRP [®] 補※1	200
	軽量スレート	910	石綿スレート	340	母屋	50	梁桁	170	天井	150	DRP [®] 補※1	200
	瓦	1210	瓦	640	母屋	50	梁桁	170	天井	150	DRP [®] 補※1	200
床荷重	70-リング ・畳	660	床仕上げ	190	床板・根太	150	梁桁	170	天井	150		
外壁荷重	サイディング・ALC・ ラスモルタル	578	サイディング・ ALC・ラスモルタル	212	壁の軸組	150	石膏ボード	111	外壁 [®] 補※2	100	クロス	5
内壁荷重	石膏ボード	382	石膏ボード (両面)	222	壁の軸組	150	クロス (両面)	10				
手摺壁荷重	サイディング・ALC・ ラスモルタル	694	サイディング・ ALC・ラスモルタル	424	壁の軸組	150	外壁 [®] 補 (断熱材無)	120				

※1 株式会社LIXILで販売する野地板+垂木+断熱材が一体となった屋根断熱用の屋根パネル
通常の垂木+野地板+天井断熱仕様より重量が重い為、設計用荷重として採用

※2 面材耐力壁OSB+断熱材が一体となった壁断熱用の壁パネル
筋違+壁断熱材仕様より重量が重い為、設計用荷重として採用

② 積載荷重 (P)

建築基準法施行令 第85条による。

表2 住宅の居室の積載荷重 (単位 N/m²)

構造計算の対象 室の種類	(い)	(ろ)	(は)
	床の構造計算を する場合	大ばり、柱又は基礎の 構造計算をする場合	地震力を計算 する場合
住宅の居室	1800	1300	600

③ 積雪荷重 (S)

建築基準法施行令 第86条による。

$$\text{短期積雪荷重 } S = hs \times \rho$$

$$\text{積雪の単位荷重 } \rho = 20 \text{ N/m}^2/\text{cm} \quad \text{一般区域 } (hs < 1.0\text{m})$$

$$= 30 \text{ N/m}^2/\text{cm} \text{ 以上多雪区域 } (hs \geq 1.0\text{m}) \quad \text{※特定行政庁の指定による。}$$

長期に生ずる力としては建築基準法施行令 第82条により、0.7Sとする。

建築面積と軒の出を含めた面積の比率は1.1~1.2として割増を行う。

表3 積雪区分毎の積雪荷重 (単位 N/m²)

積雪区分	積雪荷重	算定式
一般地	0	-
多雪 $hs = 1.0 \text{ m}$	2520	$= 0.7 \times (100 \times 30) \times 1.2$
多雪 $hs = 1.5 \text{ m}$	3780	$= 0.7 \times (150 \times 30) \times 1.2$
多雪 $hs = 2.0 \text{ m}$	4620	$= 0.7 \times (200 \times 30) \times 1.1$

(4) 基礎設計荷重の算定

① モデルプランの選定

基礎設計荷重算出用のモデルプランは“小規模建築物基礎設計例集（社）日本建築学会”に記載のモデルプランを採用する。

② モデルプランの建物概要

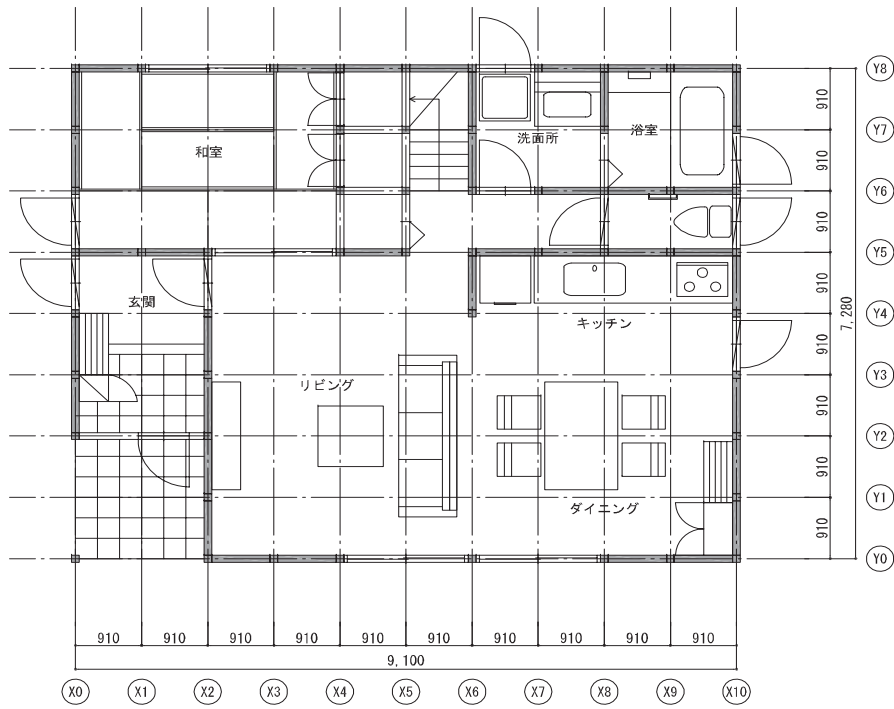
・ 建物規模

階数	地上 2階
軒高	6300 (mm)
最高高さ	8135 (mm)
階高	1階 3050 (mm), 2階 2850 (mm)
建築面積	66.25 (m ²)
延床面積	132.50 (m ²)
各階面積	1階 66.25 (m ²), 2階 66.25 (m ²) ※荷重算定用の面積

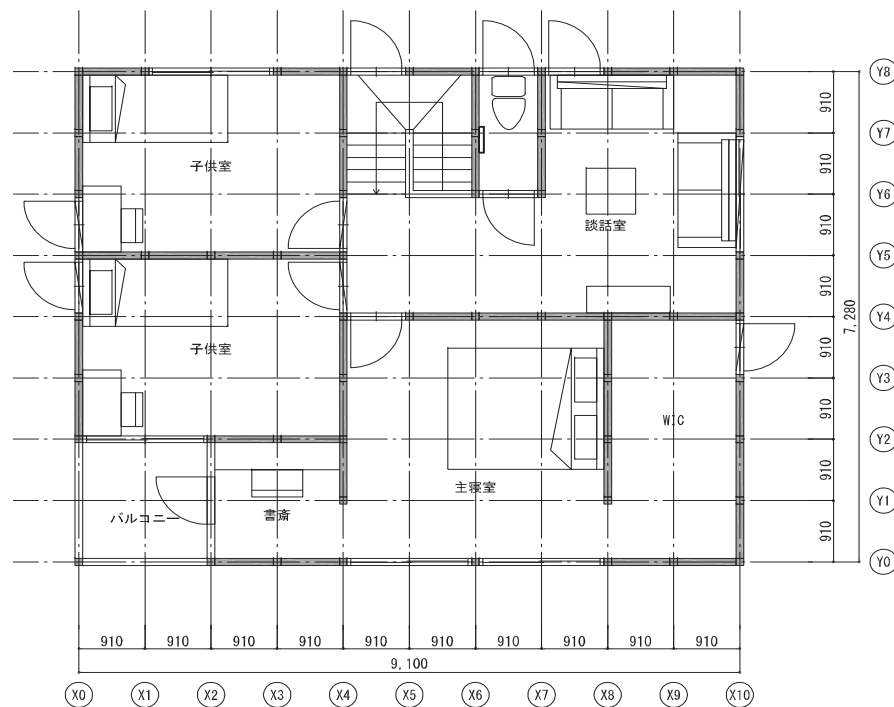
・ 構造概要

構造種別	木造
構造形式	在来軸組工法
仕上げ概要	屋根 軽い屋根 : スレート葺き 重い屋根 : 瓦
	天井 石膏ボード
	床 畳またはフローリング
	外壁 サイディング、ラスモルタル、またはALC
	内壁 石膏ボード

③ 各階平面図

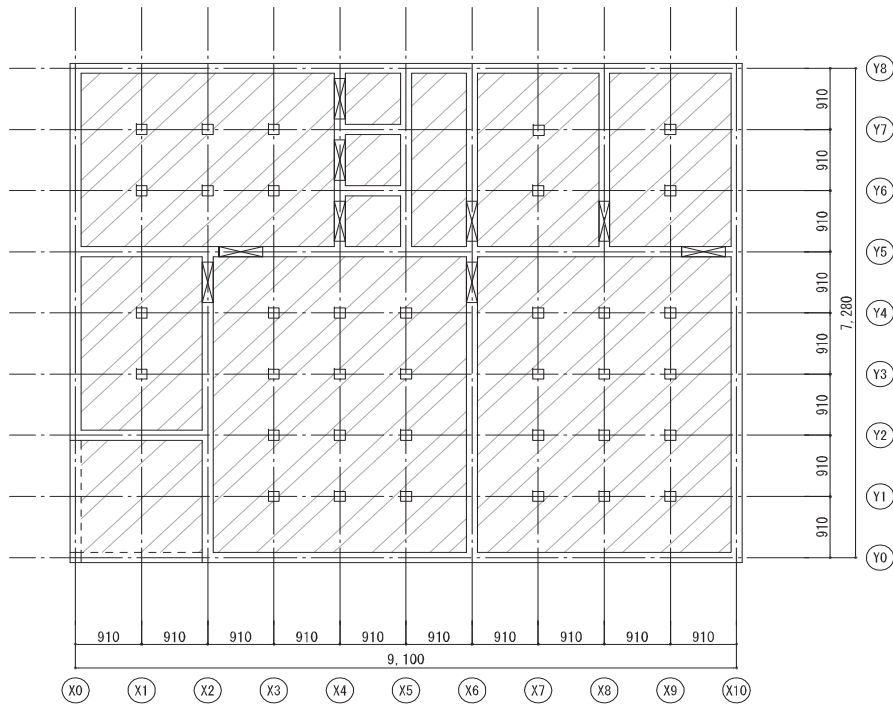


1階壁伏図



2階壁伏図

④ 基礎形状



べた基礎伏図

⑤ 重量の算定

ベタ基礎スラブ面積 $A = 68.73 \text{ m}^2$

	部位	2 軽	2 重	1 軽	1 重	面積 (m^2)	単位重量 (N/m^2)	総重量 W (kN)	W/A (kN/m^2)	備考
R 階	屋根 (軽い屋根)	○		○		95.78	590	56.51	0.82	
	屋根 (重い屋根)		○		○	95.78	890	85.24	1.24	
	軒天	○	○	○	○	21.10	150	3.16	0.05	
	小屋梁	○	○	○	○	66.25	170	11.26	0.16	
	2階天井	○	○			66.25	150	9.94	0.14	
2階	2階外壁	○	○			93.37	578	53.97	0.79	
	2階内壁	○	○			61.15	382	23.36	0.34	$H = 2.4\text{m}$
	2階床	○	○			62.94	340	21.40	0.31	
	2階積載	○	○			62.94	1300	81.82	1.19	
	2階バルコニー	○	○			3.31	340	1.13	0.02	
	2階バルコニー積載	○	○			3.31	1300	4.31	0.06	
	2階バルコニー手摺	○	○			4.00	694	2.78	0.04	$H = 1.1\text{m}$
	2階床梁	○	○			66.25	170	11.26	0.16	
1階	1階天井	○	○	○	○	66.25	150	9.94	0.14	
	1階外壁	○	○	○	○	99.92	578	57.75	0.84	
	1階内壁	○	○	○	○	58.97	382	22.53	0.33	$H = 2.4\text{m}$
	1階床	○	○	○	○	66.25	340	22.52	0.16	50%を見込む
	1階積載	○	○	○	○	66.25	1300	86.12	0.63	50%を見込む
追加	1階床梁	○	○	○	○	66.25	170	11.26	0.08	50%を見込む
	小屋裏階床	○	○	○	○	31.47	340	10.70	0.16	
	小屋裏積載	○	○	○	○	31.47	870	27.38	0.40	
	小屋裏内壁	○	○	○	○	10.19	382	3.89	0.06	$H = 1.4\text{m}$
	太陽光パネル	○	○	○	○	36.32	200	7.26	0.11	

※ 1階床荷重については

ベタ基礎 : 束を介して直接底板に荷重が伝達するため、基礎設計用の荷重としては50%を見込む。

⑥ 基礎設計用単位荷重

基礎設計用単位荷重 w_0 (平米当り)

	一般地域 (kN/m^2)	多雪区域 (1.0m以下) (kN/m^2)	多雪区域 (1.5m以下) (kN/m^2)	多雪区域 (2.0m以下) (kN/m^2)
2階建て合計 (軽い屋根)	6.99	9.51	10.77	11.61
平屋建て合計 (軽い屋根)	3.93	6.45	7.71	8.55
2階建て合計 (重い屋根)	7.41	9.93	11.19	12.03
平屋建て合計 (重い屋根)	4.35	6.87	8.13	8.97

※ 基礎梁設計用の荷重は本来であれば、1階床荷重及び1階壁荷重を0として設計できるが、本マニュアルでは安全側に設計用荷重として含めて検討を行うこととする。

(5) 基礎スラブの長期応力と検定

小規模建築物基礎設計指針 [(社) 日本建築学会] に準じて検討を行う。

① 単位面積当たりの負担荷重

$$w_0 = \Sigma W / A$$

w_0 : 単位面積当たりの設計用接地圧 (kN/m²)

W : 基礎設計用建物重量 (kN)

A : 基礎スラブ面積 (m²)

② 設計用曲げモーメントの計算

短辺X方向の曲げモーメント

両端最大正曲げモーメント $M_{x1} = 1/12 \cdot w_x \cdot L_x^2$ (kNm/m)

中央最大負曲げモーメント $M_{x2} = 1/18 \cdot w_x \cdot L_x^2$ (kNm/m)

$$w_x = L_y^4 / (L_x^4 + L_y^4) \cdot w_0 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

長辺Y方向の曲げモーメント

両端最大正曲げモーメント $M_{y1} = 1/24 \cdot w_0 \cdot L_x^2$ (kNm/m)

中央最大負曲げモーメント $M_{y2} = 1/36 \cdot w_0 \cdot L_x^2$ (kNm/m)

本マニュアルにおけるスラブ配筋は、シングル配筋、長辺・短辺同配筋とすることから、 M_{x1} にて配筋を決定する。

③ 必要なスラブ鉄筋量の計算

$$\text{必要}a_t = M_{x1} / (L f_t \cdot j) \cdot 10^6$$

a_t : 単位幅あたりに必要な配筋断面積 (mm²)

$L f_t$: スラブ筋の長期許容引張応力度 (N/mm²)

j : 基礎スラブの応力中心間距離 $j = 7/8 \cdot d$ (mm)

d : スラブ筋の中心から最外縁までの距離 (mm)

< 判定 >

必要 $a_t \leq$ 配筋 a_t にて検討OKとする。

必要 a_t を満足するようにスパン表の配筋を設定する

(6) 基礎梁の長期応力と検定

小規模建築物基礎設計指針 [(社) 日本建築学会] に準じて検討を行う。

① 単位長さ当たりの負担荷重

ベタ基礎区画を亀甲分割して柱間ごとに基礎梁の負担荷重を求めます。

$$w = w_0 \cdot A_i / l_i$$

w : 単位長さ当たりの設計用接地圧 (kN/m)

w_0 : 単位面積当たりの設計用接地圧 (kN/m²)

A_i : 基礎梁 i の負担面積 (m²)

l_i : 基礎梁 i 長さ (m)

② 設計用曲げモーメント、せん断力の計算

両端固定支持の場合

$$\text{中央部曲げモーメント} \quad M_0 = 1/24 \cdot w \cdot l^2 \quad (\text{kNm})$$

$$\text{端部曲げモーメント} \quad C = 1/12 \cdot w \cdot l^2 \quad (\text{kNm})$$

$$\text{せん断力} \quad Q = 1/2 \cdot w \cdot l \quad (\text{kN})$$

両端ピン支持の場合

$$\text{中央部曲げモーメント} \quad M_0 = 1/8 \cdot w \cdot l^2 \quad (\text{kNm})$$

$$\text{端部曲げモーメント} \quad C = 0 \quad (\text{kNm})$$

$$\text{せん断力} \quad Q = 1/2 \cdot w \cdot l \quad (\text{kN})$$

本マニュアルにおける基礎梁配筋は、全断面同一配筋とすることから以下とする。

$$\text{開口部が中央寄りの場合(両端固定支持)} \quad M = 1/12 \cdot w \cdot l^2 \quad (\text{kNm})$$

$$\text{開口部が片側寄りの場合(両端ピン支持)} \quad M = 1/8 \cdot w \cdot l^2 \quad (\text{kNm})$$

③ 必要な基礎梁主筋量の計算

$$\text{必要} a_t = M / (l f_t \cdot j) \cdot 10^6$$

a_t : 必要な主筋の断面積 (mm²)

$l f_t$: 主筋の長期許容引張応力度 (N/mm²)

j : 基礎梁の応力中心間距離 $j = 7/8 \cdot c$ (mm)

d : 主筋の中心から最外縁までの距離 (mm)

< 判定 >

必要 $a_t \leq$ 配筋 a_t にて検討OKとする。

必要 a_t を満足するようにスパン表の配筋を設定する

④ 許容せん断力の計算

せん断補強筋の効果を考慮しない場合

$$Q_a = a \cdot b \cdot j \cdot {}_L f_s \cdot 10^{-2} \quad (\text{kN})$$

せん断補強筋の効果を考慮する場合

$$Q_a = b \cdot j \cdot \{ a \cdot {}_L f_s + 0.5 \cdot {}_w f_t \cdot (P_w - 0.002) \} \quad (\text{kN})$$

Q : 設計用せん断力 (kN)

Q_a : 長期許容せん断耐力 (kN)

a : 基礎梁のせん断スパン比による割増係数 (安全側に1.0とする)

b : 基礎梁幅 (mm)

${}_L f_s$: コンクリートの長期許容せん断応力度 (N/mm²)

P_w : せん断補強筋比 $P_w = a_w / (b \cdot x)$

x : せん断補強筋の配置間隔 (mm)

a_w : せん断補強筋の断面積 (mm²)

${}_w f_t$: せん断補強筋のせん断補強用長期引張強度 (N/mm²)

< 判定 >

$Q \leq Q_a$ にて検討OKとする。

(7) 基礎梁の地震時応力と検定

木造軸組工法住宅の横架材及び基礎のスパン表[増補版] に準じて検討を行う。

① 柱脚の引抜力

Nの値	告示表三	引抜力 N_c (kN)	補強仕様 (これと同等の接合方法を含む)
0	(い)	0	短ほぞ差し、かすがい打ち
0.65	(ろ)	3.4	長ほぞ差込栓打、L字形かど金物
1.0	(は)	5.1	T字形かど金物、山形プレート金物
1.4	(に)	7.5	羽子板ボルトφ12mm、短冊金物
1.6	(ほ)	8.5	羽子板ボルトφ12mm+スクリュー釘
1.8	(へ)	10	10kN引寄せ金物
2.8	(と)	15	15kN引寄せ金物
3.7	(ち)	20	20kN引寄せ金物
4.7	(り)	25	25kN引寄せ金物
5.6	(ぬ)	30	15kN引寄せ金物×2
5.6超	—	$N \times 5.3$	

② 設計用曲げモーメント、せん断力の計算

$$\text{曲げモーメント} \quad M_{Gh} = N_c \cdot L_w \quad (\text{kNm})$$

$$\text{せん断力} \quad Q_{Gh} = N_c \quad (\text{kN})$$

③ 必要な基礎梁主筋量の計算

$$\text{必要} a_t = M_{Gh} / (s f_t \cdot j) \cdot 10^6$$

$s f_t$: 主筋の短期許容引張応力度 (N/mm²)

< 判定 >

必要 $a_t \leq$ 配筋 a_t にて検討OKとする。

④ 許容せん断力の計算

$$Q_a = a \cdot b \cdot j \cdot s f_s \cdot 10^4 \quad (\text{kN})$$

$s f_s$: コンクリートの短期許容せん断応力度 (N/mm²)

< 判定 >

$Q \leq Q_a$ にて検討OKとする。