

建設技術審査証明事業 住宅等 関連技術

概要書

モードセル工法

(モードセルアンカーボルトを用いた不同沈下住宅の不陸修復技術)



2021年11月

建設技術審査証明協議会会員

一般財団法人
ベターリビング

工法の概要

モードセル工法

液状化で不同沈下した戸建住宅の修復方法は主に4種類ありますが、モードセル工法は、これら4種類の工法のうち、「土台揚げ工法」をより効率的かつ容易に行えるように工夫したもので、従来の土台揚げ工法で問題となる本来の基礎の強度を損なうことの無い復旧作業が可能になります。

床下からのみの作業が可能で、狭小地で隣地と空きが小さい場合でも施工も可能です。

工法の特徴

専用アンカーボルト「モードセルアンカーボルト」

可動式のナットで長さ調整可能なモードセルアンカーボルトを新築時に施工する事で、戸建住宅の傾いた土台をジャッキアップで水平に出来ます。

M16モードセルアンカーボルトの定着長さとは短期許容引張耐力の関係は、M16Zマークアンカーボルトと同様です。

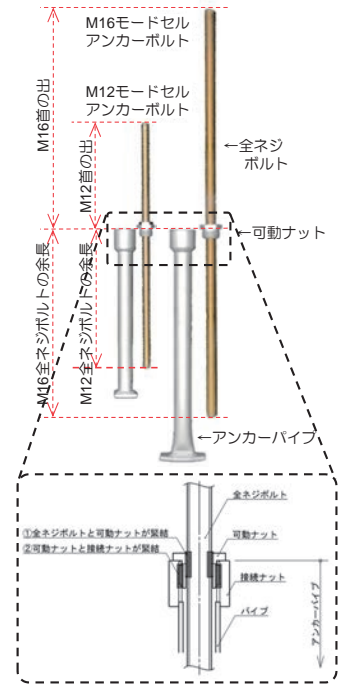
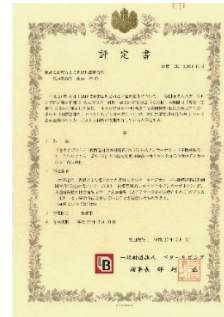
柱脚部の短期許容引張耐力	アンカーボルトの コンクリート基礎への定着長さ
25kN以下	360mm
25kN～35.5kN以下	510mm

評定（製品の品質証明）取得

一般財団法人ベターリビングにおいて、強度・耐久性についての審査により、Zマークアンカーボルトとの同等性に関して、その品質を確認頂いています。

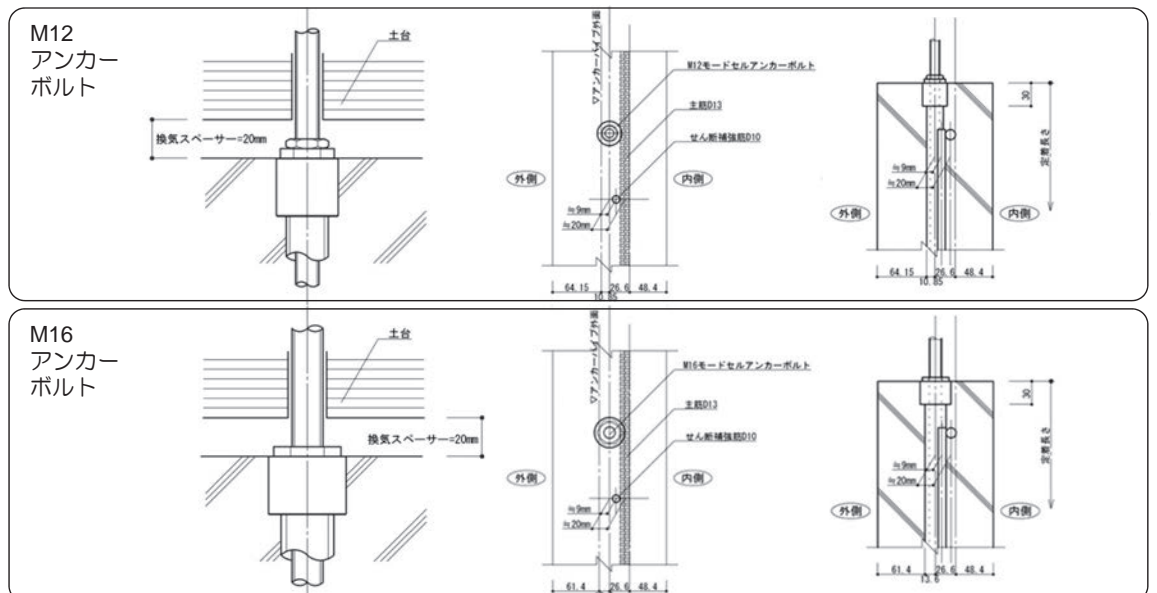
評定番号：CBL M1001-14号

取得年月日：2015年3月31日



モードセルアンカーボルトの標準納まり

基礎天端付近の納まりに関しては、可動ナット及び共回り防止用のM12六角ナットが基礎天端レベルより突出しており、修復作業の際にはそれらのナットの嵌合を全て外す為の空間（隙間）が必要となります。その為、本アンカーボルトについては換気スペーサー有を標準仕様とします。



適用条件・仕様

種別	条件など
適用建物	① 建築基準法第6条第1項1～3号建築物に該当しない建築物（4号建築物） ② 木造軸組工法及び枠組壁工法で建築される建築物 ③ ホールダウン専用アンカーボルトにより引張力を負担する建築物 ④ 床下作業高>350mm程度
基礎仕様	住宅金融支援機構「【フラット35対応】木造住宅工事仕様書（以下、工事仕様書）」第3.3項及びその他の図書に掲載されている内容に準ずる事とするが、特に重要な事項を以下に示す 基礎断面 : 立上り部の幅W \geq 150mm、立上り高さH \geq 400mm 立上り部の配筋 : モードセルアンカーボルトと主筋・せん断補強筋の取り合い コンクリート強度 : Fc=24N/mm ² 以上 アンカーボルト : Zマークアンカーボルトと異なる形状に起因する納まりの相違
対象地盤	スウェーデン式サウンディング試験等の地盤調査及び自治体発行するハザードマップ等により、地震時に液状化の少しでも可能性が推定される地盤を対象とする なお、液状化の可能性の判断については方法を限定しないが、一般的な方法を以下に示す ① 内閣府HPに掲載の液状化ハザードマップにおいて、発生の可能性が着色されている地盤 http://www.bousai.go.jp/taisaku/chuogyomukeizoku/todoufuken.html ② 2013年4月1日付国土交通省都市局長発達「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針」において、判定-A～Cとされる地盤 http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi06_hh_000009.html ③ NPO住宅地盤品質協会推奨の「小規模建築物の地盤の液状化簡易判定法(案) (H003-2011)におけるA～C法において、発生の可能性が確認される地盤 http://www.juhinkyoo.jp/wp-content/uploads/2013/12/H003-2011.pdf 上記の方法において液状化の可能性が推定されない地盤においても、地盤等による原状の地盤支持力不足に起因する不同沈下が推定される地盤においては、その限りではない
モードセルアンカーボルト	用途 M12アンカーボルト : 土台を基礎コンクリートに緊結する M16アンカーボルト : 柱と基礎を緊結すると共に、ホールダウンアンカーとして引寄せ金物と一体として使用する事で、耐力壁端部に生じる垂直方向の引張力に抵抗する 配置基準 工事仕様書に掲載されている内容に準ずる = 既存のZマークアンカーボルトと同様

従来工法との比較

2011年3月11日発生した東北地方太平洋沖地震において多くの被害をもたらした液状化による住宅被害は、1都8県で約27,000棟に上りましたが^(※1)、それらの修復で主に実施された工法とモードセル工法の比較は、下表の通りです。

工法名	アンダーピニング工法	耐圧版工法	注入工法	土台揚げ工法	モードセル工法
工法の概要	基礎下を掘削し、建物荷重により0.5m程度の管杭を継ぎ足しながらジャッキで圧入する。支持層まで圧入後、これを反力にジャッキアップする。	基礎下を順次掘削して、良質な地盤面に一体の耐圧版を敷設し、耐圧版を反力にジャッキアップする。	基礎下へ薬液等を注入し、注入・膨張圧によりジャッキアップする。	基礎を一部削り、アンカーボルト及び鉄筋を切断し、土台下に爪付きジャッキを挿入してジャッキアップする。	従来からの土台揚げ工法を、より効率的かつ容易に行えるように工夫した修復工法
施工条件	地下水位 地表面-2m以深（掘削孔以深でないとは作業不可のため）	地表面-2m以深（掘削孔以深でないとは作業不可のため）	条件無	条件無	条件無
基礎形式	布基礎・べた基礎	布基礎・べた基礎	べた基礎	布基礎・べた基礎	布基礎・べた基礎
不同沈下量	条件無	条件無	200mm程度以下	100mm程度以下	200mm以下
隣地境界距離	1m程度	1m程度	1m程度以上	0.5m程度以上	条件無
工期	4～8週間	3～5週間	1～2週間	3～5週間	1～2週間
工事費用	600～1000万円（支持層の深さにより大きく変動）	500～700万円	300～600万円	250～400万円	150～200万円
再沈下の可能性	無	有	有	有	有
東日本大震災における浦安市の一部街区での工法別割合 ^(※5)	7%	12%	15%	30%	

	ジャッキアップ時の作業								基礎の強度低下の可能性
	アンカーボルトの		基礎コンクリートの		基礎鉄筋の		1階床・内壁の		
	切断	溶接	はつり	補修	切断	溶接	解体	修復	
従来土台揚げ工法	有	有	有	有	有	有	有	有	有
モードセル工法	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

(※1) 国土省 HP : http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_fr1_000010.html

(※2) 日本建築学会：小規模建築物基礎設計指針，日本建築学会，2008.3

(※3) 日本建築学会基礎構造運営委員会小規模建築物基礎設計小委員会：小規模建築物基礎設計小委員会資料，2011.

(※4) 日本建築学会：住まい・まちづくり支援建築会議 情報事業部会 復旧・復興支援 WG

(※5) 伊奈深・藤井衛・安達俊夫：小規模建築物の液状化被害復旧工事の実態調査，2012.09 / 日本建築学会大会学術講演会梗

修復可能範囲

最大相対沈下量 \leq 24cm

最大相対傾斜角 \leq 50mm/m (1m 当たり 50mm の傾斜)

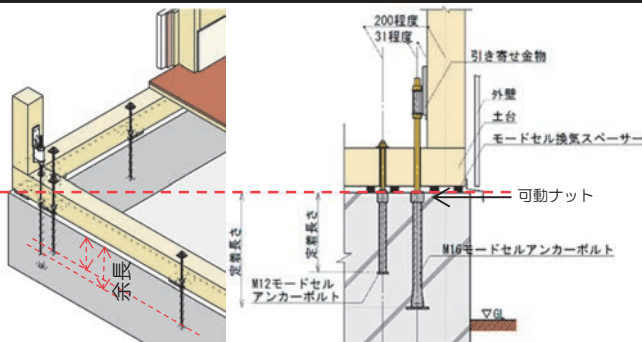
工法の流れ

新築から修復

基礎と土台を緊結するアンカーボルトを、可動ナットにより長さを調整可能な機構のモードセルアンカーボルトとすることで、

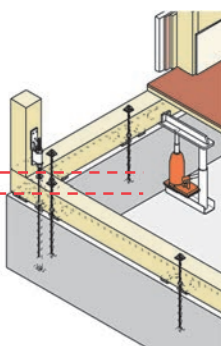
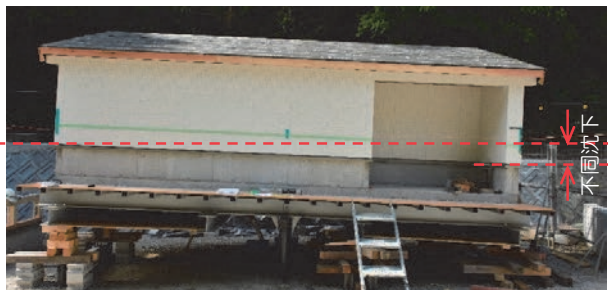
- ①ナットを外すことで、基礎と土台を分離出来ます
- ②基礎・アンカーボルト・室内の床壁・外壁等を壊すことなく修復作業が出来ます

① 新築時の完成状況



全ネジボルトの余長がパイプの中に格納されており、全ネジボルトとパイプが可動ナットで連結された状態です。

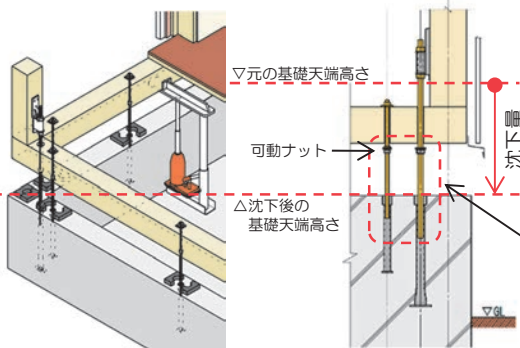
② 不同沈下発生



不同沈下が確認された場合の準備は、

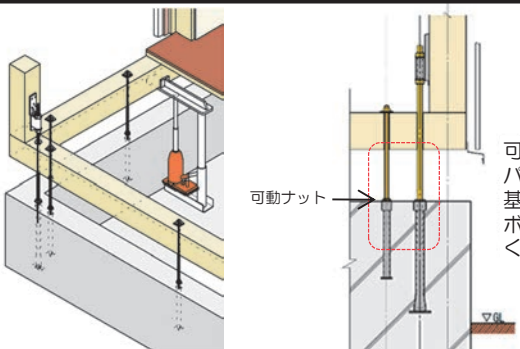
- ①沈下量・傾斜角を計測し、修復計画を立てます
- ②建物に応じて、ジャッキの配置を決定します
- ③アンカーボルト部の換気スパーサーを分割します
- ④全てのアンカーボルトの嵌合を外します

③ 土台を揚げる



揚げられた量だけ全ネジボルトの余長が小さくなり、可動ナットも引き上げられます。

④ 土台揚げ完了の状況



可動ナットを下ろしてパイプと嵌合させると、基礎・鉄筋・アンカーボルトの破壊・切断なく修復できます。

お問合せ先



株式会社 WASC基礎地盤研究所
 〒567-0881 大阪府茨木市上中条 2-5-37 すばるビル 202
 TEL : 072-625-3630