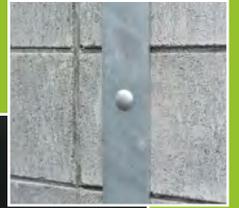


フィットパワー
FIT POWER
DAIRIN

耐震 EX 大 林 株 式 有 限 公 司
TERIOR



特許出願中

コンクリートブロック塀(CB塀)耐震補強金具

FIT POWER

 **大林株式会社**



コンクリートブロック塀等耐震補強金具「FITパワー」は、震災時に、有効に活用でき安全と認められる防災製品に認定されました

もし今 **都市直下型**

都市部住宅密集地で進まない
古い危険なコンクリートブロック塀 (CB塀) の
耐震化が求められています!!

**ブロック塀が
転倒したら?**

**火災が
発生したら?**

**人が
すぐ側に
いたら?**

- 日本の総住宅数……………5,210万戸
- 幅員4m未満の道路に面した住宅……………**1,689万戸**
(総務省統計局「平成25年住宅・土地統計調査」)
- 耐震化されていないCB塀 全国……………241万枚
- 耐震化されていないCB塀 狭小地……………**78万枚**
(住宅数×CB塀の所有率16%×改修必要率50%)
- 78万枚のCB塀が直接被害**を引き起こす可能性
- 3,667万人に間接的被害**の潜在的危険性
(東京都等自治体の実地調査をもとに弊社試算)

地震が発生したら？

首都直下地震

「30年以内に70%の発生確率」(首都直下地震対策大綱)



東海地震

「いつ発生してもおかしくない」(東海地震対策大綱)

東南海・南海地震

「今世紀前半にも発生が懸念されている」

「今後10年程度経過した段階で東海地震が発生してない場合には、東海地震と東南海・南海地震が連動して発生する可能性も生じてくる」

(東南海・南海地震対策大綱)



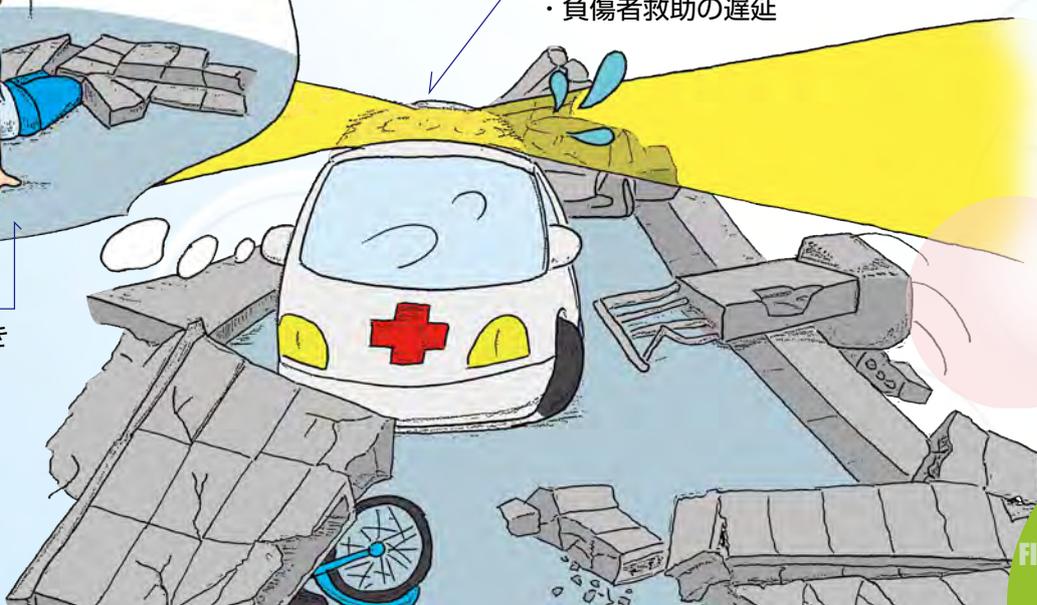
直接被害

- ・ 転倒したCBの下敷き
- ・ 倒壊した瓦礫の直撃

間接被害

(倒壊したCBによる道路閉塞)

- ・ 火災・津波から避難する被災者の障害物
- ・ 負傷者救助の遅延



フィット パワー



開発目的 ■震災時にCB塀が瞬間的に転倒するのを防ぎ人命を守る装置
■都市部住宅密集地のような狭小地のCB塀の耐震化に適する製品・工法

都市部住宅密集地のような狭小地の CB塀の耐震化

基本
セット
内容

敷地アングル
支柱

- ◆18型 L1,800mm
- ◆16型 L1,600mm
- ◆14型 L1,400mm
- ◆12型 L1,200mm

- アングル成型溶接
- 目的に不要な強度を削減→軽量化・費用削減
- 小さな突出 (65mm) →取付後も人の通行が可能
- 材質は軟鉄SS400・亜鉛メッキ処理

道路・隣地側
プレート

- 菱形孔加工
- ◆18型 L1,900mm
- ◆16型 L1,700mm
- ◆14型 L1,500mm
- ◆12型 L1,300mm
- ◆各型共通 W75×D6mm



ロックボルト (組立)



ロックボルトパワースレッド

- 耐腐食性・耐気候性に優れる
- ガラス繊維強化プラスチック (GRP) 製
- ◆ (標準) L1,000・800mm φ25mm
- Sモール型仕様はL1,500mm φ25mm



角根丸頭
ボルトセット

- φ12mm



ロックボルト
専用ナット

- スチール製
クロームメッキ



ロックボルト
専用スペーサー

住宅密集地(狭小地)でCB塼耐震化が進まない理由

- 1 手作業による高額なコスト
- 2 取付後の利便性喪失(人の通行が不可能等)
- 3 隣地境界を中心に積まれたCB塼(隣家との話が進まない等)

住宅密集地(狭小地)に適した3つの特長

1. ロックボルト杭基礎工法

法面擁壁・トンネル天井で使用 基礎重量ではなく地盤摩擦力を利用
砂質土・地盤強度N値3の場合 弊社基礎で

地盤摩擦力は重量の7倍

施工性向上のためコンクリート杭は現場打ち アンカー支柱はガラス繊維強化プラスチック(GRP)製耐腐食性・耐気候性UP

工程数の削減・小さな基礎→ **工期短縮・費用削減**



※トンネルの天井・法面の壁面に使われる工法です。



2. 角根丸頭ボルトで空回り防止

●敷地側から作業員1人で締め付け可能→工期短縮・安全確保



3. 狭小地でも利便性を失わないデザイン

●敷地側アングル支柱の最大突出部を65mmに抑えたため取り付け後も通行可能

耐震補強方法の比較

(例)狭い犬走りの場合



■FITパワー

取り付け後も住人は通ることが可能です。



■従来の金属支柱

取り付け後、住人は通ることが窮屈さを感じます。



■CB控え壁

明らかに住人は通ることが不可能です。

●1人で取回せる
部品重量

■人力による搬入・1人での作業に配慮しました。

※写真は最重量、18型敷地側アングル支柱(31kg)です。



狭小地に適した特長

FITパワーはこんな現場で活躍をします DAIRIN

新築に伴う隣地塀の対応

新築の場合の条件として、既設の隣地塀（ブロック塀）の高さが1,200mm以上の場合、横方向に3,400mm毎に控え壁を設ける必要があります。しかし控え壁を設けると狭くなり住人が軒下を歩くのに利便性が悪くなります。但し隣地ブロックでも全て解体撤去が可能であれば、フェンスなどに変える事は可能です。

今回は施主様のご要望で、勝手口から駐車場横の勝手口片扉までの動線が悪く、それを解決するため、FITパワーを選択いただきました。

すべての控え壁を撤去するのではなく、勝手口片扉より勝手口までの控え壁2本をFITパワーと取り替えることによって、動線の確保と地震等による災害防止を両立いたしました。



奥の控え壁は新設（CB塀）
出幅400mmで軒下の利便性が
気になる

FITパワー 18型
コーナーガード 18型使用

奥より駐車場を臨む 扉付



コインパーキングのCB塀の補強

排気ガスやエンジン音の問題など、隣地とのトラブル防止のためCB塀を設置する場合があります。そして、ここに控え壁を施工することは、地震対策上必要なことです。しかし、通常控え壁は400mm位敷地側に飛び出し、不要なスペースができて邪魔になります。

FITパワーはこの無駄なスペースを無くし、駐車スペースを有効に活用できます。1台でも多くの車を駐めたいオーナーの方にとっても、FITパワーは最適な選択です。



敷地側



隣地側



敷地側

隣地側

間仕切り壁と建物のスペースが狭く、控えブロックを施工すると使い勝手が悪くなることから、FITパワーを控え柱として採用いただきました。

近隣幼稚園への対応

近隣に幼稚園があり、大阪北部地震以降お施様が地震対策について、非常に心配をされていました。

FITパワーを設置することで、『安心な街づくりに貢献しているみたい』と大変満足されました。

通学路や幼稚園周辺など、お子様が多く通られる場所のブロック塀にFITパワーを設置することで、安心していただけます。



(道路側)



(敷地側)

幼稚園の塀の耐震化

控えブロックが無い状態でしたので、FITパワーを施工。夏休み期間を利用して施工していただきました。

現場工事店を含め、皆様に喜んでいただいております。2期工事の予定も入っております。

コーナーガードも追加にてご依頼いただきました。



Tロックアンカー仕様

隣地の土留めになっているCB塀の控え壁がないことをお施様が非常に危惧されていました。

Tロックアンカー仕様で、敷地側にCB塀が倒れにくいように施工しました。



Tロックアンカー



隣地境界中心に積まれたCB塀の耐震化



境界ピン

既設CB塀には控え壁が1箇所のみ

お庭を撤去したくない場合の耐震化



写真 FITパワー 16型

公衆トイレの目隠し壁の補強

公共（公衆トイレ）、特に山間地域など近隣には店舗が無く、トイレを借りる場所がありません。できればトイレを封鎖することなく補強できないか？との問い合わせでFITパワーを採用していただきました。

通常内側のL金具を外側に、プレート金具をトイレ側に設置しました。



アプローチ導線での補強

入口へのアプローチと駐車場兼用の間仕切り壁。控え壁は凸部が400mm外に出て来るため、お客様専用駐車場が利用できなくなります。

FITパワーで凸部を小さくすることで駐車スペースを確保しながら、地震対策もでき安全性も確保できました。



隣地境界中心に積まれたCB塀の耐震化



境界ピン

既設CB塀には控え壁が1箇所のみ

お庭を撤去したくない場合の耐震化



写真 FITパワー 16型



住宅新設に伴う宅地造成と古いCB塀の耐震化

写真 FITパワー 18型

耐震性能の検証

静的水平力載荷試験を実施

岐阜大学工学部社会基盤工学科 最先端材料・構造研究室 国枝稔教授と共同研究



(固定用重機)



(荷重装置)



ブロック塀天板から300mm下がりにワイヤーを取り付け牽引)



(岐阜大学国枝研究室)



(変位計測装置)



(荷重計)



(変位計)



(取り付け前のブロック塀の試験結果)



(FITパワーを取り付けたブロック塀の試験結果)

●牽引荷重4kNで瞬間的に転倒
予想通りの脆弱性を再確認

●牽引荷重17kNで75mm傾き始めたが牽引荷重
27kNでも転倒せず保持



(敷地側アングル支柱)



(角根丸頭ボルト)



(ロックボルト)

●牽引荷重27kNで立ち上がり部分に亀裂、溶接部損傷無し ●破断等の損傷無し

耐震性能の検証

建築基準法にはエクステリアの耐震性能の明確な規定がないため建物についての規定の解釈に準拠します。

「震度6弱未満の地震ではブロック塀の転倒を防止する。震度6弱以上の場合はブロック塀が瞬間的に転倒するのを防ぎ人命を保護する。」

耐震性能を検証するために、実際に高度成長期当時の施工方法でブロック塀を建て、震度に相当する力（予定最大荷重3t）で牽引しました。

非耐震化のままのブロック塀と補強金具で耐震化したブロック塀の場合を比較しました。

ブロック塀自重約2t（地上構造物+地下基礎構造物）

安全性実証のためには正確なデータが必要なため、さらに公正なものにするために**岐阜大学工学部と共同研究として実施**しました。

検証試験過程と結果の信憑性を担保するために下記皆様の立会いのもと**公開実施**しました。

（マスコミ）岐阜新聞・中部経済新聞・月刊エクステリアワーク・週刊エクステリア

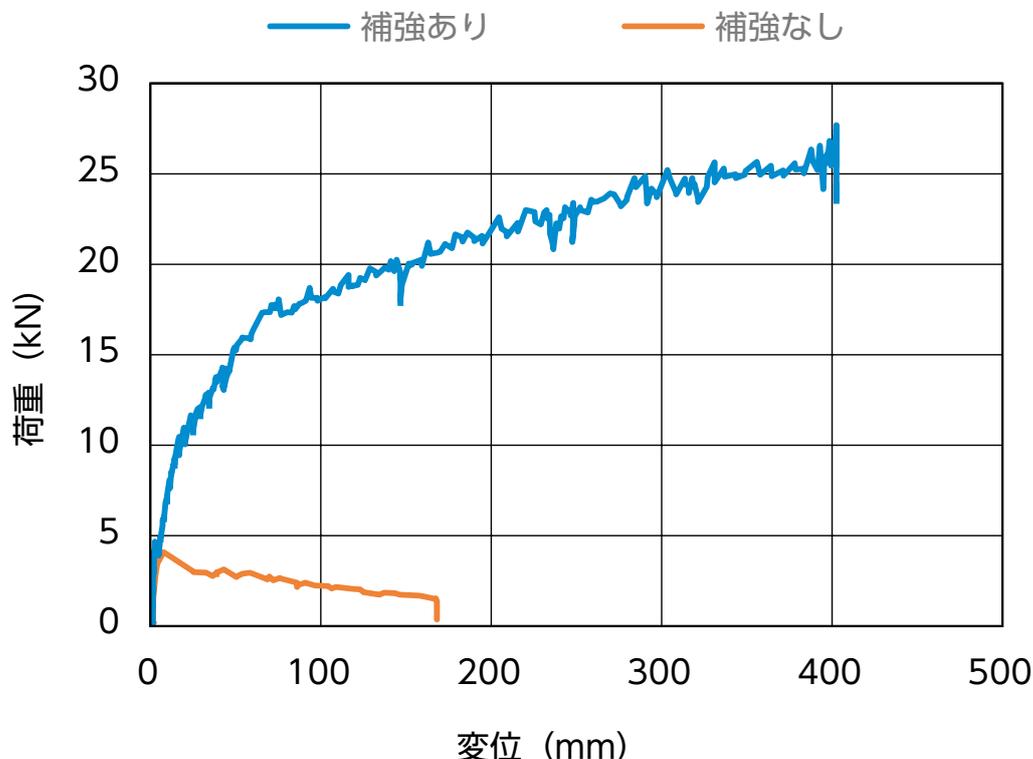
（公的機関）岐阜県産業経済振興センター

（専門家）SEI設計事務所

（敬称略）

検証試験過程と結果は**岐阜新聞・中部経済新聞・月刊エクステリアワーク・週刊エクステリア**に記事掲載されました。

■荷重-変位曲線（測定位置：基部から1,500mm）



FITパワーは目的に十分以上強靱な耐震性能を持つことが実証されました。

耐震性能の検証試験の様子を動画配信中！

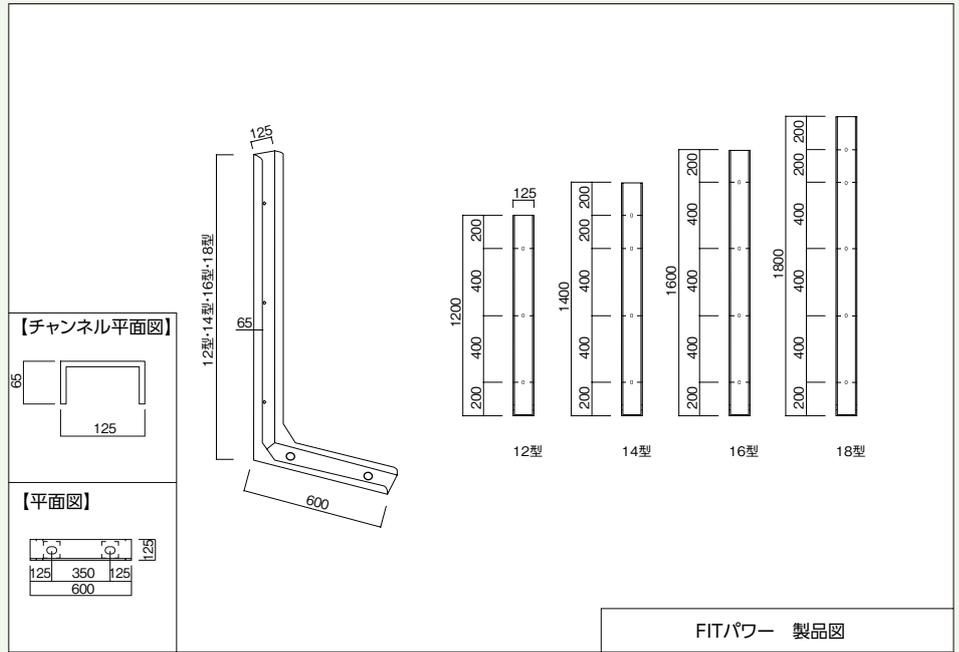
大林株式会社

検索

① 敷地側アングル支柱



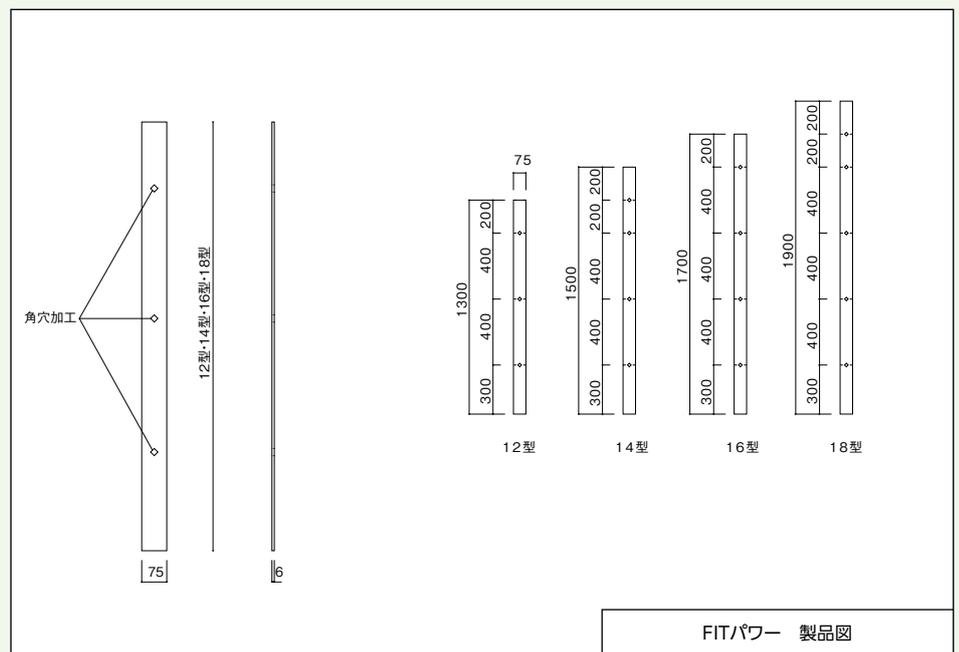
●材質：SS400 亜鉛メッキ



② 道路・隣地側プレート



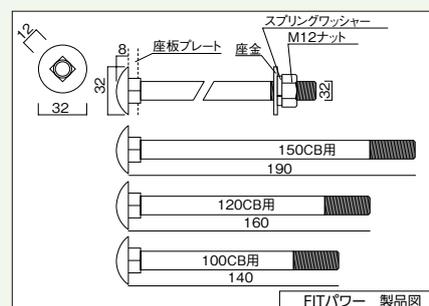
●材質：SS400 亜鉛メッキ



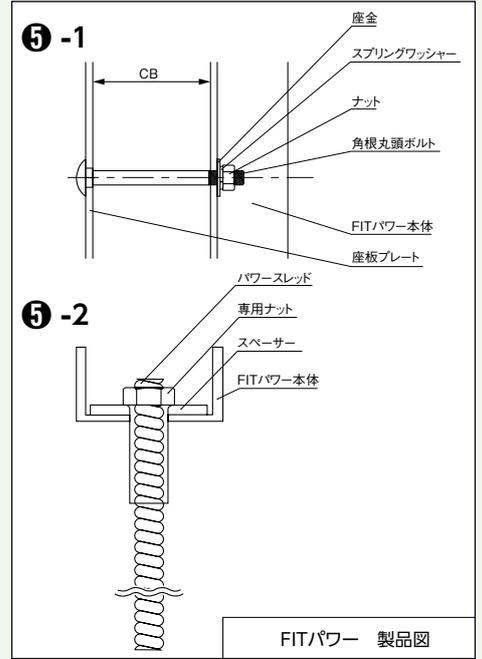
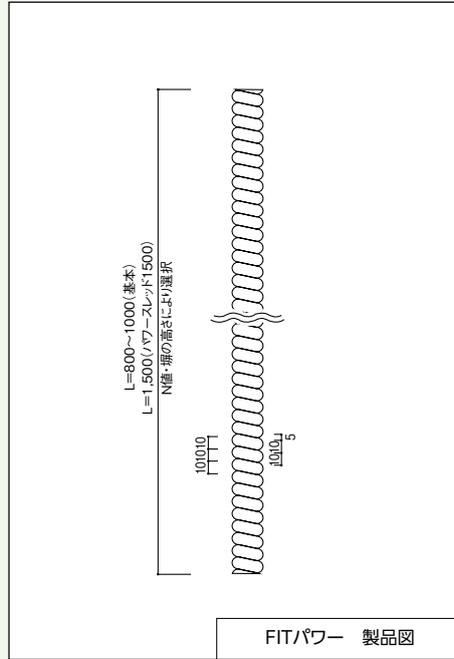
③ 角根丸頭ボルトセット



●材質：SS400 防錆塗装
ボルト・ワッシャー・ナットのセット
12型3セット
14・16型4セット
18型5セット



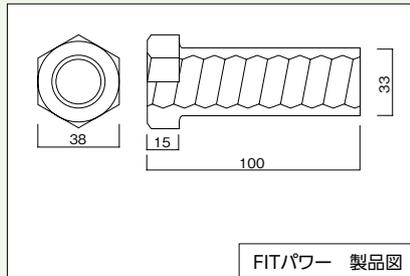
④ ロックボルト パワースレッド



●材質：ガラス繊維強化プラスチック (GRP) L 1,000mm、L 1,500mm

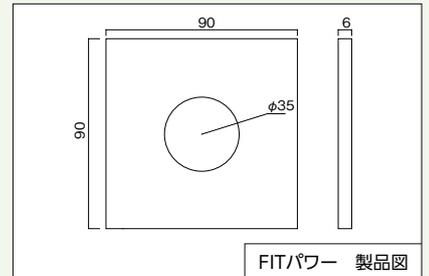
ロックボルトは1柱当たり2セット

⑥ ロックボルト 専用ナット



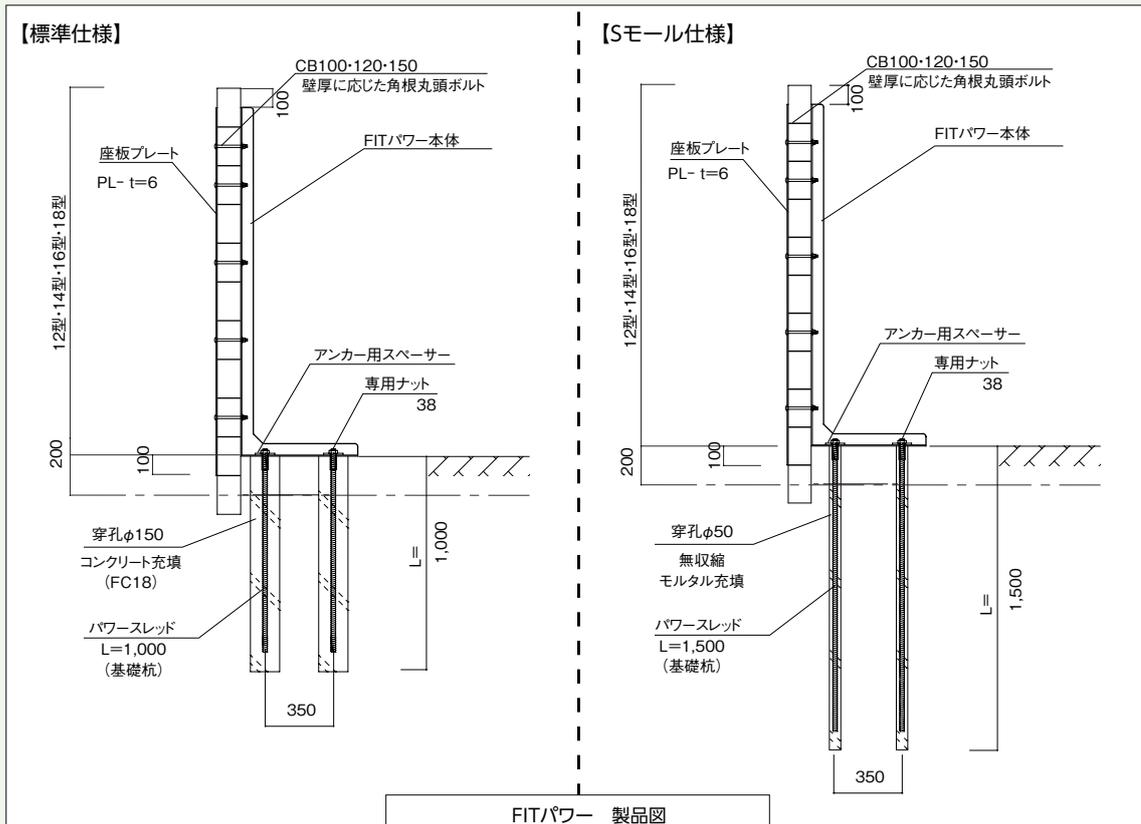
●材質：SS400 専用ナット：クロームメッキ

⑦ ロックボルト 専用スペーサー



専用スペーサー：亜鉛メッキ

● 杭基礎図





事前確認

FITパワーはCB塀等の躯体構造そのものを強化したり耐用年数を伸ばすわけではありません。狭い作業スペースに適していますが施工に最低限必要なスペースがあります。したがって、CB塀の状態や施工場所の状況によっては使用できない場合があります。また、FITパワーの杭基礎は地盤摩擦力を利用するため地盤強度によって構造規定が異なります。以下の事前確認の実施を工事店様にお願いしてください。

① JPEX（日本エクステリア建設業協会）のCB塀耐震診断に準拠した目視点検を実施してください。

- ① ヒビ割れ・亀裂・破損はありませんか？
- ② 土や樹木の圧力を受けていませんか？
- ③ 歪みや折れはありませんか？
- ④ 傾いていませんか？
- ⑤ 押すとぐらつきませんか？
- ⑥ 笠木が壊れていませんか？
- ⑦ 鉄筋が露出していませんか？
- ⑧ 苔の付着や腐食はありませんか？
- ⑨ 透かしブロック2個以上の連続使用はありませんか？
- ⑩ 基礎に破損はありませんか？
- ⑪ 縦筋・横筋は入っていますか？ 腐食や切断はありませんか？（金属探知機使用）
- ⑫ 液状化危険地域ではありませんか？



⑪ 金属探知機による鉄筋調査
下地鉄筋チェッカー（有償貸出しています）

※無筋・鉄筋に腐食や切断がある場合、著しい傾き・歪みがある場合、折れや深裂な亀裂・破損がある場合、破損等により基礎が著しく弱体化している場合、土圧を受けている場合等、CB塀躯体強度に深裂なダメージがある場合、FITパワーは使用できません。

※補強後の耐久性に問題となる笠木の破損・表面の腐食・鉄筋の露出などは補修してください。

※地盤摩擦力を利用するため、地盤が液状化した場合、耐震性能を喪失あるいは著しく低下する恐れがあります。

※「民法717条第3項」の規定によりお施主様に工事店様への求償権が発生する場合があります。後々のトラブルを避けるために診断書を作成して押印またはサインを頂き、施工前のCB塀の写真を添付しておくことをお勧めします。

2 CB塀の道路天からの高さ・幅・厚み、家屋とCB塀の間の幅（施工スペース）、地下の配管位置の確認をしてください。

※道路天からの高さが2,000mmを超える場合、施工スペースが650mm未満の場合、杭基礎打設場所に家屋に沿って地下配管がある場合、FITパワーは使用できません。

3 地質調査・地盤強度調査(N値)を実施してください。 ロックボルト杭基礎工法は地盤摩擦力を利用します。地質・地盤強度N値によって補強柱の間隔や杭基礎の長さが変わります。

※地盤強度調査を行わない場合はFITパワー支柱間隔構造計算表(P22)を参考にしてください。
※CB塀か家屋新築時の調査書がある場合は、その確認でもかまいません。



(地盤調査の状況)
スウェーデン式サウンディング調査の場合
調査後SWS値をN値に換算

4 割付

耐震性能を確実に発揮させるために**構造規定を守って割付けてください。**

●最大支柱間隔(芯々)です。超えないように割付けしてください。

CB塀の高さは道路天からの高さです。笠木がある場合は含めた高さになります。

CB塀の高さが**表に掲載した数値の間の場合は高い方**を適用してください。

(例：CB塀の高さ1,300mmの場合は1,400mmの数値を適用)

●CB塀の両端はFITパワーの芯まで600mm（弊社推奨値）控えることができます。最大800mm控えることが可能

ですので目地を避け、なるべく**CBの中心付近**になるように割り付けてください。

●敷地側アングルはCB塀の天板より200mm（CB1個分）短くても問題ありませんが、より高い耐震性能を発揮させるために**なるべく笠木下までの長さを推奨**します。高さの微調整が必要な場合は地面を掘り込んで対応してください。

●弊社推奨の杭基礎の長さは1,000mmですが、地盤状況により穴掘りが困難な場合は最低でも**構造計算表以上の長さを確保**してください。その場合はパワースレッドを杭基礎の長さに合わせて切断してください。

●FITパワーは**18型**H1,800mm・**16型**H1,600mm・**14型**H1,400mm・**12型**H1,200mmの4サイズあります。敷地側GLからCB塀の笠木下までの高さで使用する型をお選びください。

※FITパワー支柱間隔構造計算表はP22に掲載しております。ご参照ください。



● 敷地側アングル支柱(金具本体)
(既設ブロック塀のベース基礎のハツリ含む)



● コンクリート部分のハツリ作業



● 取付ボルト位置墨出し



● 貫通ボルト用の穴あけ
(振動ドリル) $\phi 15\text{mm} \sim 18\text{mm}$



● 敷地側アングル支柱の仮置き



※穴掘り箇所を鉄筋棒などでマークをすると施工が容易です。

Sモール仕様 施工手順



- Sモール(簡易貫通機)にて穴掘り(P17参照)
φ50mm×H1,600mmを穴掘りして
1セットあたり10分(1箇所5分)程度で完了します。



- 穴掘り中
H1,500mm以上の穴掘りが必要です。
機械が斜めにならないように注意して下さい。

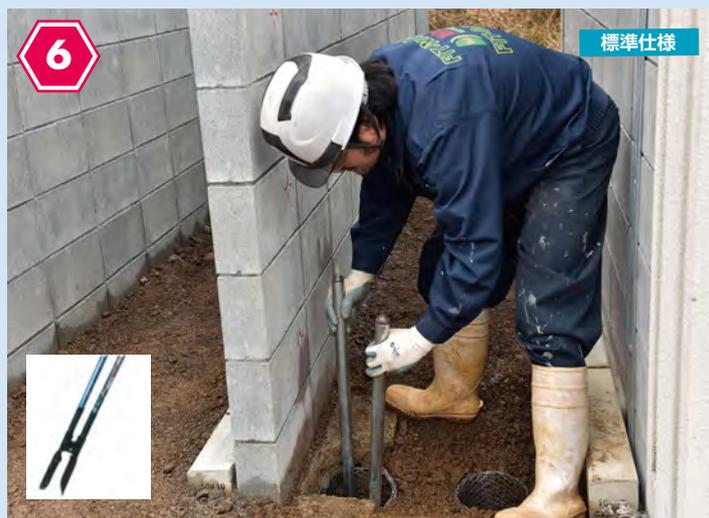


※ 引き上げる際は、バランスに注意してください。

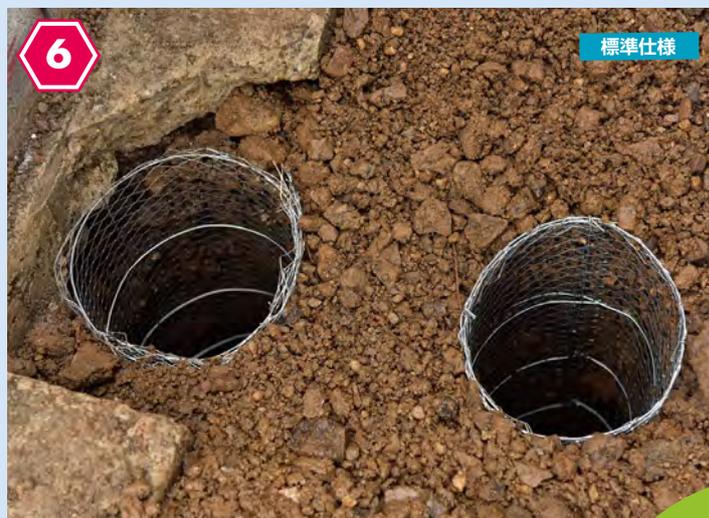
標準仕様 施工手順



- エンジン式アースオーガーによる穴掘り作業(P18参照)



- 複式シャベルによる穴掘り作業(P18参照)
φ150mm×H1,000mm以上の穴掘りが必要です。



※ 杭基礎の芯はブロック塀から垂直方向に125mmの位置に1つ、更にそこから350mmの位置に1つの計2箇所です。



● 道路・隣地側プレートと角根丸頭ボルトをセット



● 敷地側アングル支柱をセット。角根丸頭ボルトにワッシャーを通しナットを敷地側から締め付けて固定

Sモール仕様 施工手順



※ Sモール仕様の場合は
無収縮モルタルを使用してください。



● 無収縮モルタル流し込み

標準仕様 施工手順



● 敷地側アングル支柱を通して杭基礎坑に
ロックボルト パワースレッドをセット



● コンクリート流し込み（標準仕様の杭基礎はモルタルでは十分な耐震性能が発揮できません）

Sモール仕様 施工手順



Sモール仕様

8

- 敷地側アングル支柱を通して杭基礎坑にロックボルト パワースレッド (L1,500mm) をセット



Sモール仕様

9

- 底部完成

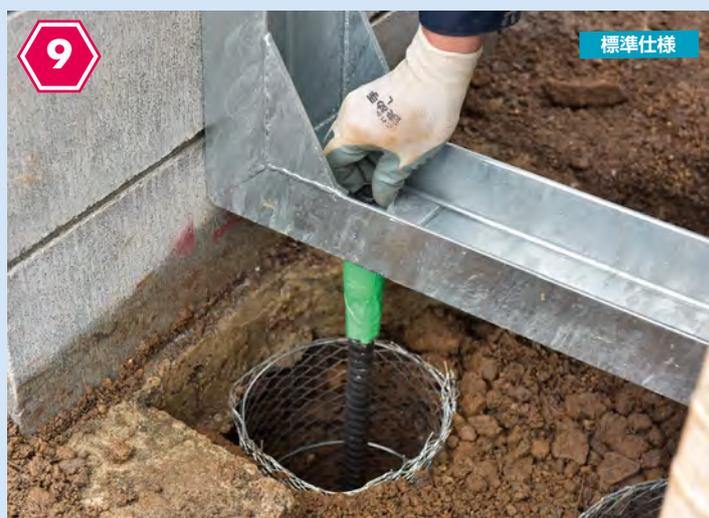
標準仕様 施工手順



標準仕様

8

- バイブレータで空洞を無くす



標準仕様

9

- ロックボルトパワースレッドに専用スペーサーを通し、専用ネットを締め付けて固定

共通



- 16 道路・隣地側完成
写真 FITパワー 18型プレート

共通



- 17 敷地側完成
写真 FITパワー 18型アングル支柱

新施工方式 Sモール仕様

●従来、支柱アンカーの穴掘りは、地盤状況によっては多大な時間を要していました。そこでSモール(簡易貫通機)を使用した新施工方式をご紹介します。

簡易型杭基礎

「静的水平力載荷試験」の結果、 $\phi 150\text{mm}$ H1,000mmのコンクリート製標準型杭基礎は当初想定の1.5倍耐転倒性能があることが判明しました。

FITパワーの施工において最も労力を要するのは杭基礎の穴掘り作業です。また、地盤状況・地下配管状況により $\phi 150\text{mm}$ 杭基礎の穴掘りが困難な場合もあります。

そこで岐阜大学工学部社会基盤工学科国枝稔教授と共同研究として様々なサイズ・材質の杭基礎で「静的垂直方向力引き抜き試験」を実施した結果、国枝教授の解析から $\phi 50\text{mm}$ H1,500mmの無収縮モルタル杭基礎でも当初想定耐転倒性能が確保できることが判明しました。



Sモールとは・・・

100Vの電動工具簡易貫通機となります。

- 縦杭穴の掘削用
- ガードレールポスト掘削用
- その他簡易貫通工事用

Sモールを使用する場合は支柱アンカー(パワースレッド)はL1,500mmとなります。



50-5型仕様

電動機	ロッド
漏電防止機	ビット
スライドアダプター	付属工具
予備アダプター	収納ケース

**有償貸し出しを
しております。**

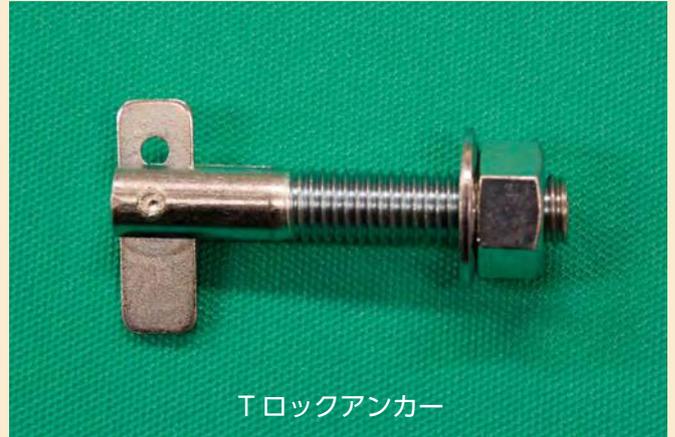
(P21 レンタル備品
貸出価格表参照)



- ※支柱アンカーの固定には無収縮モルタルを使用してください。
- ※発電機にて稼働させる場合はインバーター付きを使用ください。

Tロックアンカー

隣地側に入れられない場合→Tロックアンカー使用



- 隣地側プレートと角根丸頭ボルトの飛び出し10mmが許されない場合
- 隣地建物が接近しすぎて、敷地側からしか工事ができない場合



Tロックアンカーを使用の際は、下穴φ13mm程度となります。

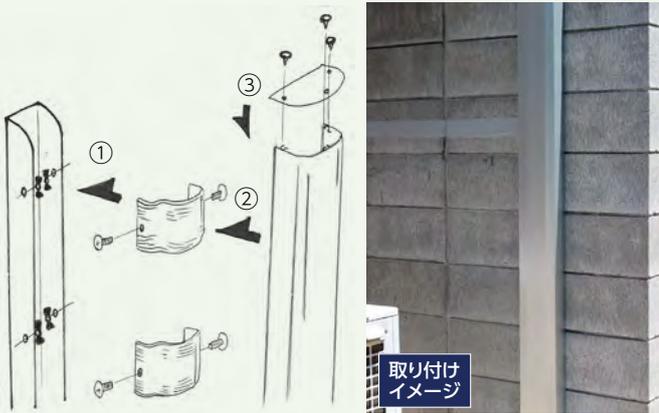
※Tロックアンカーを使用した場合、試験結果相当の耐力は保証されませんのでご理解の上ご使用下さい。

FITパワー 標準使用工具一例



■アルミ製コーナーガード

敷地側アングル支柱に取り付けます。



(1) コーナーガードブラケットの取り付け

- 敷地側アングル支柱とブラケットの既設の穴を合わせて付属のビスを外側から差し込みます。
- 内側から蝶ナットを手で締め込みます。

※締め過ぎによる破損、取り付け不良を防止するために電動ドライバー等、工具による締め付けは避け、**必ず手締め**してください。

※ケガ防止のために、軍手等を着用してください。



(2) コーナーガードの取り付け

- 敷地側アングル支柱とコーナーガードの下辺を揃えて、正面から真っ直ぐに嵌め込みます。
- ブラケットの位置でコーナーガードを手のひら、又は弾力のあるもので「カチン」と音が鳴るまで叩きます。

※音が鳴らない状態では納まりが不完全です。

※どうしても音がならない場合はブラケットを締め込み過ぎている可能性があります。蝶ナットを緩めて調整してください。

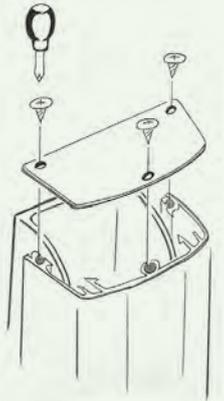
※コーナーガードはアルミ製です。硬いもので叩いたり、力を入れ過ぎると変形する恐れがあります。



(3) 化粧小口の取り付け

コーナーガード上部と化粧小口の既設穴を合わせて付属のビスをドライバーで締め込みます。

※電動ドライバーの使用は締め過ぎによる破損の恐れがあります。



(1) コーナーガードブラケットの取り付け



①穴合わせとビスの差し込み ②蝶ナットで締め付け固定

(2) コーナーガードの取り付け



① 下辺補強部を目安にセット ② 嵌め込み

(3) 化粧小口の取り付け



化粧小口穴合わせ

ビスで固定

■ブロック塀折れ防止RV強化テープ

ブロック塀の敷地側上部ブロックの中央に貼り付けます。
FITパワー取り付け前でも、取り付け後でも貼り付け可能です。

(1) RV強化テープ貼り付け場所を清掃します。 必ず苔・汚れ等付着物を除去します

(2) 乾燥後、養生テープを上下に60～70mmの間隔で貼り付けます



(2) 養生テープ貼り付け

(3) 特殊プライマーL-1を養生テープの間のブロック面に刷毛で塗布します



(3) L-1 塗布

(4) L-1塗布面に ①RV強化テープを貼り付け、さらに ②RV強化テープの表面にL-1を塗布して押えます



(4)-① RV強化テープ貼り付け



(4)-② L-1再塗布

(5) L-1塗布後、半乾燥状態になりましたらRV強化テープを保護するために表面に特殊プライマーL-3(グレー色)を塗布します



(5) L-3 塗布

(6) L-3塗布後、半乾燥状態になりましたら養生テープを剥がします

※特殊プライマーL-1・3の半乾燥時間は温度・湿度によって異なります。(夏期10～20分、冬期40～50分) 特殊プライマーL-3が完全乾燥すると養生テープが綺麗に剥がせなくなる場合があります。

(7) RV強化テープの上から、ブロック毎に1～2本のコンクリート専用ビス(ステンレス・表面処理品・4×25mm)を打ち込みますと耐久性が向上します(弊社推奨)

- ①RV強化テープの縦幅中央に3.4～3.5mm径の下穴をあけます。
- ②下穴にコンクリート専用ビスを打ち込みます。



(7)-① 下穴あけ



(7)-② ビスの打ち込み



(完成)



※RV強化テープの切断

※RV強化テープの切断はカッターナイフを使用してください。

※RVプライマー塗布用刷毛は、市販品を使用してください。(水洗い可能な刷毛)

※コンクリート専用ビスの下穴あけは、特殊プライマーL-3が完全に乾燥してから作業してください。

※コンクリート専用ビスは市販品を使用してください。