

TNF 工法



株式会社 タケウチ建設

Takeuchi Construction, Inc.

TNF 工法

Tender Net Foundation

環境にやさしい 格子状の 基礎

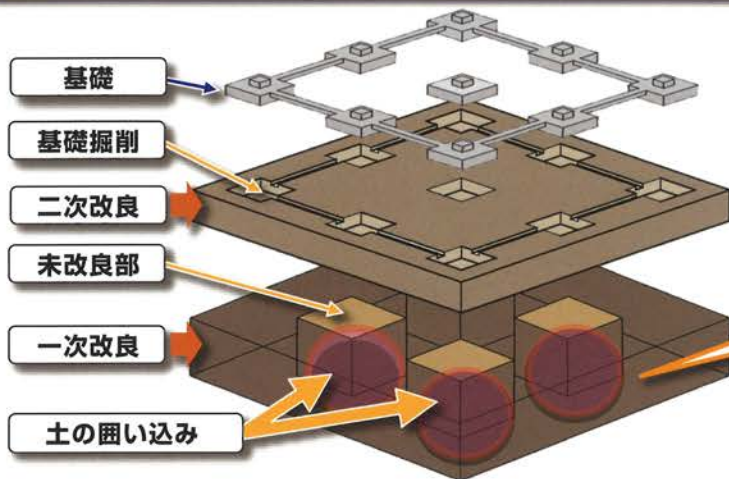
軟弱地盤特殊基礎工法

特許番号：第3608568号

TNF

浅層改良によるローコスト特殊基礎工法

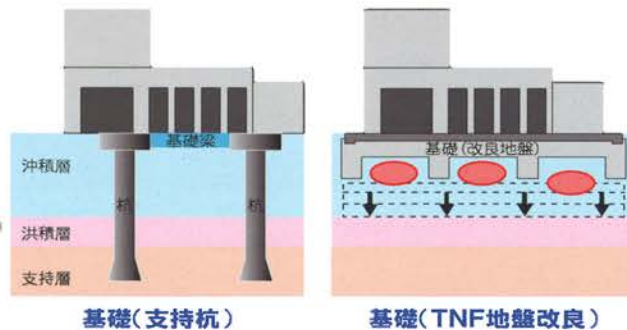
TNF



TNF工法は、地盤改良と基礎、スラブを一体化することで、建物の荷重を面で受け、また、地盤へは一次改良底部（井桁状）の未改良部に土砂を囲い込む力が働き、土砂が外へ逃げるのを防ぎ建物を支える力が安定したものになります。

(※TNFの囲い込み効果といいます。)

TNF工法は通常、地中梁がありません。改良体と基礎、スラブを一体化し効率的に建物荷重を地盤に伝えることができます。従来、軟弱地盤の場合は、下層の固い地層を支持層とした杭工法が主流ですが、TNF工法により、表層地盤を支持層とするローコストな基礎を実現します。

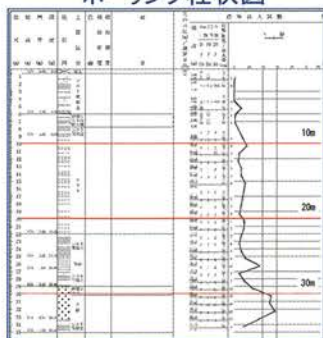


基礎(支持杭)

基礎(TNF地盤改良)

施工コスト比較

シルト層・粘性土層が25m以上続く軟弱地盤
ボーリング柱状図
コスト比較一覧

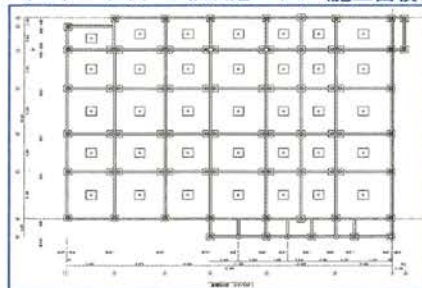


	杭工法		TNF工法	
	金額(千円)	m単価(円)	金額(千円)	m単価(円)
地業工事	45,000	15,045	37,129	12,414
土工事	10,415	3,482	7,131	2,384
コンクリート工事	17,964	6,006	14,723	4,922
型枠工事	6,500	2,173	466	156
鉄筋工事	15,723	5,257	5,373	1,796
合計	95,602	31,963	64,822	21,672

在来工法との差額：30,780千円

低減率：32.2%

在来工法(PC杭)施工図 (施工面積：2990㎡) TNF工法(地盤改良)施工図



TNF工法のメリット

ローコスト

地中梁・型枠不要
鉄筋量減少！

1. 基礎スラブと改良層の一体化
2. 工期の短縮
3. 基礎解体費の抑制

安全・安心

地震時の液状化防止！

1. 沈下量が少ない
2. 不同沈下を抑制
3. 杭支持建物で発生する
抜上り段差が無い

環境にやさしい

現況の地盤を活用！

1. 地下を乱さない
2. 地下埋蔵物への影響がない
3. 単材料でCO2の抑制

TNF工法 施工手順・施工例

① 位置出し スキトリ 一次改良 上部の土をスキトリ

② 区割り・添加量検収 固化材散布

③ 一次改良混合攪拌 不陸整正

④ ローラー転圧 埋め戻し

⑤ 整正・区割り 検収・固化材散布

⑥ 二次改良混合攪拌 不陸整正

⑦ ローラー転圧 基礎位置出し

⑧ 基礎カッター切削 基礎固剛

⑨ 基礎掘削完了

▼アンカーセット・配筋



▼コンクリート打設



▼鉄骨建て方



施工例



商業施設



幼稚園・老健施設



物流倉庫



集合住宅

株式会社 タケウチ建設

本社
〒723-0015 広島県三原市円一町4丁目2番14号
TEL 0848-60-1331 FAX 0848-62-6973
E-mail : mail@takeuchi-const.co.jp

関東営業所
〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL 03-5817-8303 FAX 03-5817-8304
E-mail : mail2@takeuchi-const.co.jp

URL : <http://www.takeuchi-const.co.jp/>



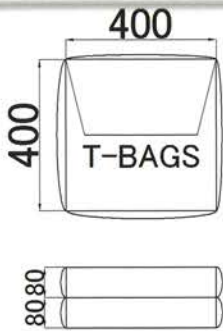
T-BAGS減震工法

Tension BAGS

土のう減震工法
特許番号：第5196059号

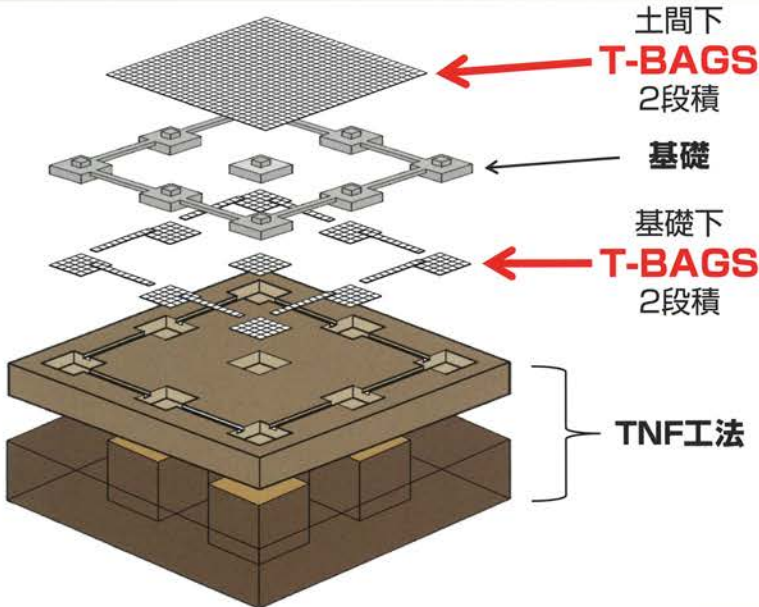
TNF

安全・安心な減震工法をローコストで施工可能！



T-BAGS

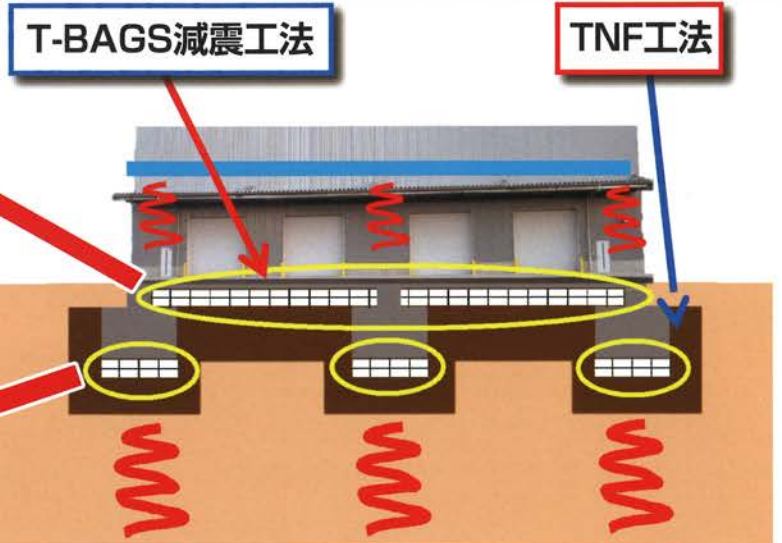
T-BAGS減震工法はT-BAGS(土のう)を2段重ねて袋材や中詰材の機能を利用し振動を減衰させることができます。



屋内の物の散乱・転倒を少なく！

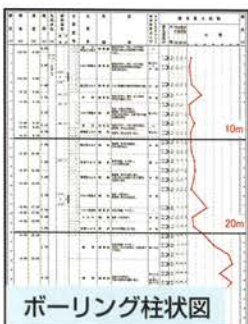


揺れを小さく、復旧を早く！

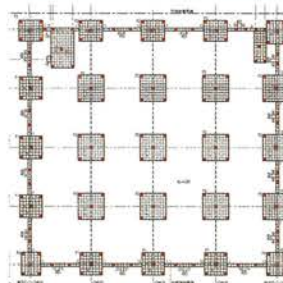


T-BAGS減震工法 施工手順・施工例

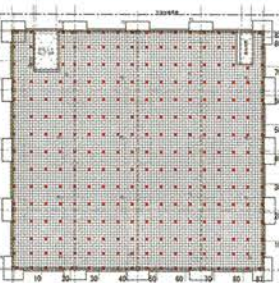
新潟県三条市の施工現場



基礎下T-BAGS配置図



土間下T-BAGS配置図



株式会社 タケウチ 建設

本社
〒723-0015 広島県三原市円一町4丁目2番14号
TEL 0848-60-1331 FAX 0848-62-6973
E-mail : mail@takeuchi-const.co.jp

関東営業所
〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL 03-5817-8303 FAX 03-5817-8304
E-mail : mail2@takeuchi-const.co.jp

URL : <http://www.takeuchi-const.co.jp/>

TNF

TNFハイブリッド工法

TNF Hybrid

液状化対策工法
特許番号：第5494880号

TNF

安全・安心な液状化対策工法を
ローコストで施工可能！

TNFハイブリッド工法のメリット



TNF二次改良

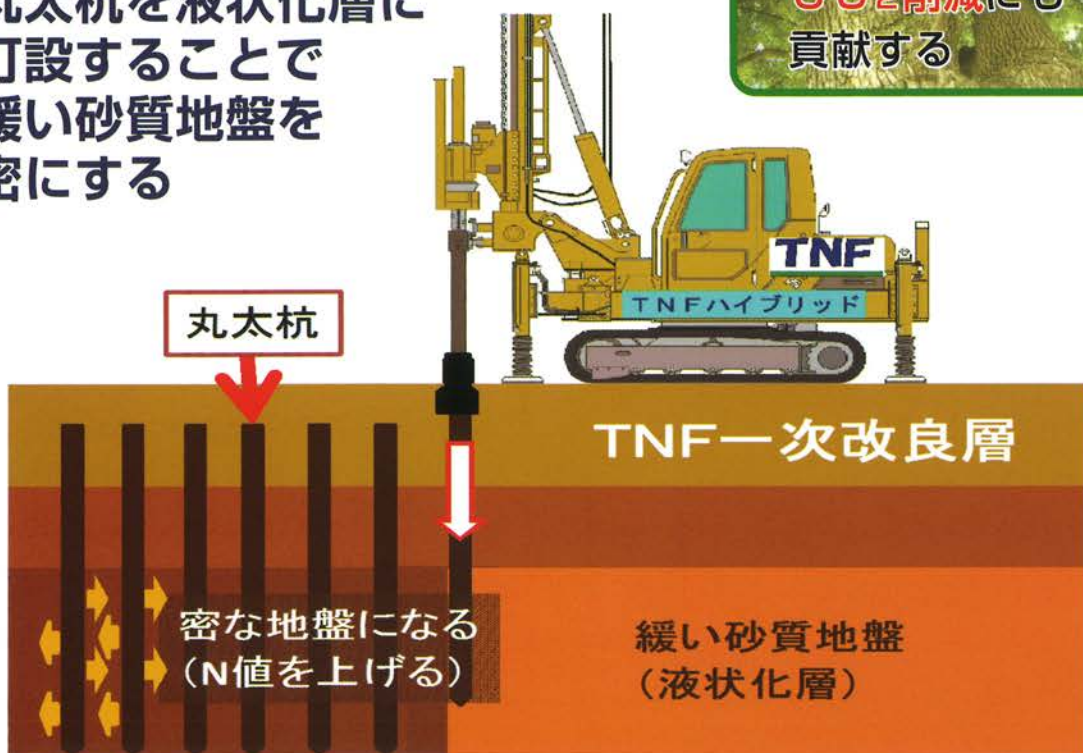
TNF一次改良

TNF工法、一次改良施工後に
丸太杭を液状化層に打設する

丸太杭打設

木材使用による
炭素貯蔵効果で
CO₂削減にも
貢献する

丸太杭を液状化層に
打設することで
緩い砂質地盤を
密にする



丸太杭

TNF一次改良層

密な地盤になる
(N値を上げる)

緩い砂質地盤
(液状化層)

TNFハイブリッド工法

施工手順・施工例

埼玉県八潮市の施工現場

① TNF工法一次改良完了



④ 丸太杭搬入計測



⑦ 打設全景



② 杭芯位置出し



⑤ 杭芯セット



⑧ 打設状況



③ 丸太杭搬入計測



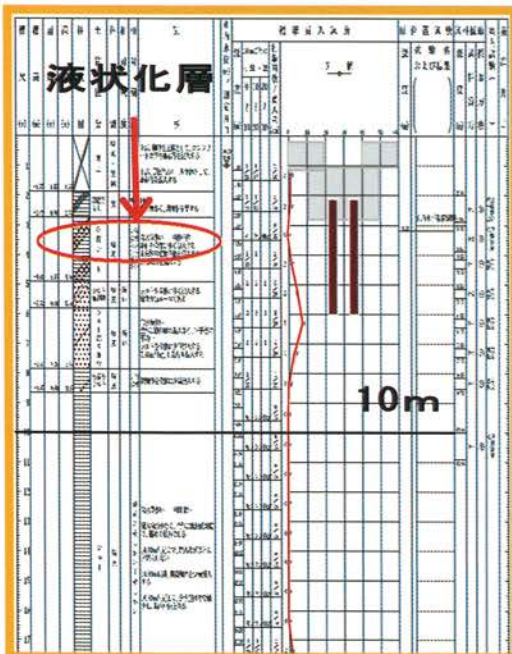
⑥ 鉛直確認



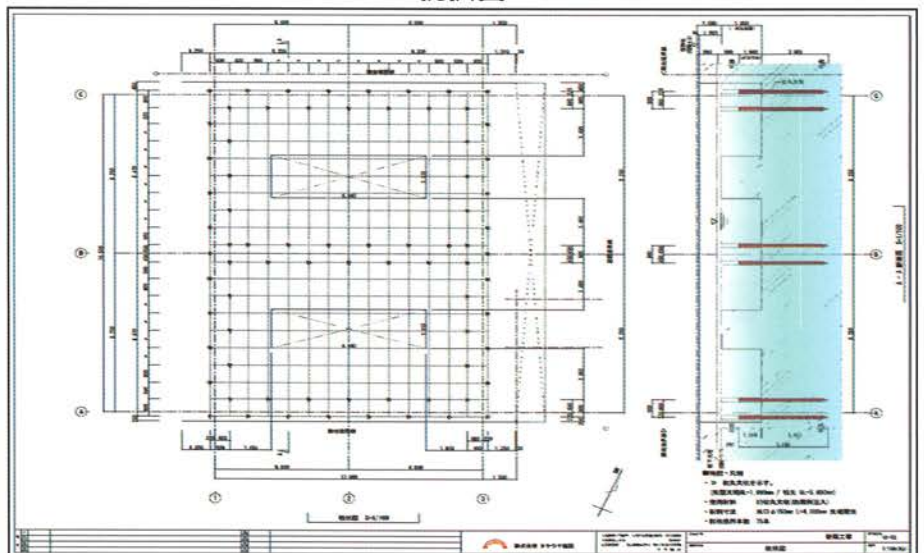
⑨ 打設完了レベル測定



ボーリング柱状図



杭伏図



液状化試験結果より、FL値が1以上となる必要N値の算定をし、丸太杭の打設数量を算出する

株式会社 タケウチ建設

本社
〒723-0015 広島県三原市円一町4丁目2番14号
TEL 0848-60-1331 FAX 0848-62-6973
E-mail : mail@takeuchi-const.co.jp

関東営業所
〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL 03-5817-8303 FAX 03-5817-8304
E-mail : mail2@takeuchi-const.co.jp

URL : <http://www.takeuchi-const.co.jp/>



TNF **プラス** 工法

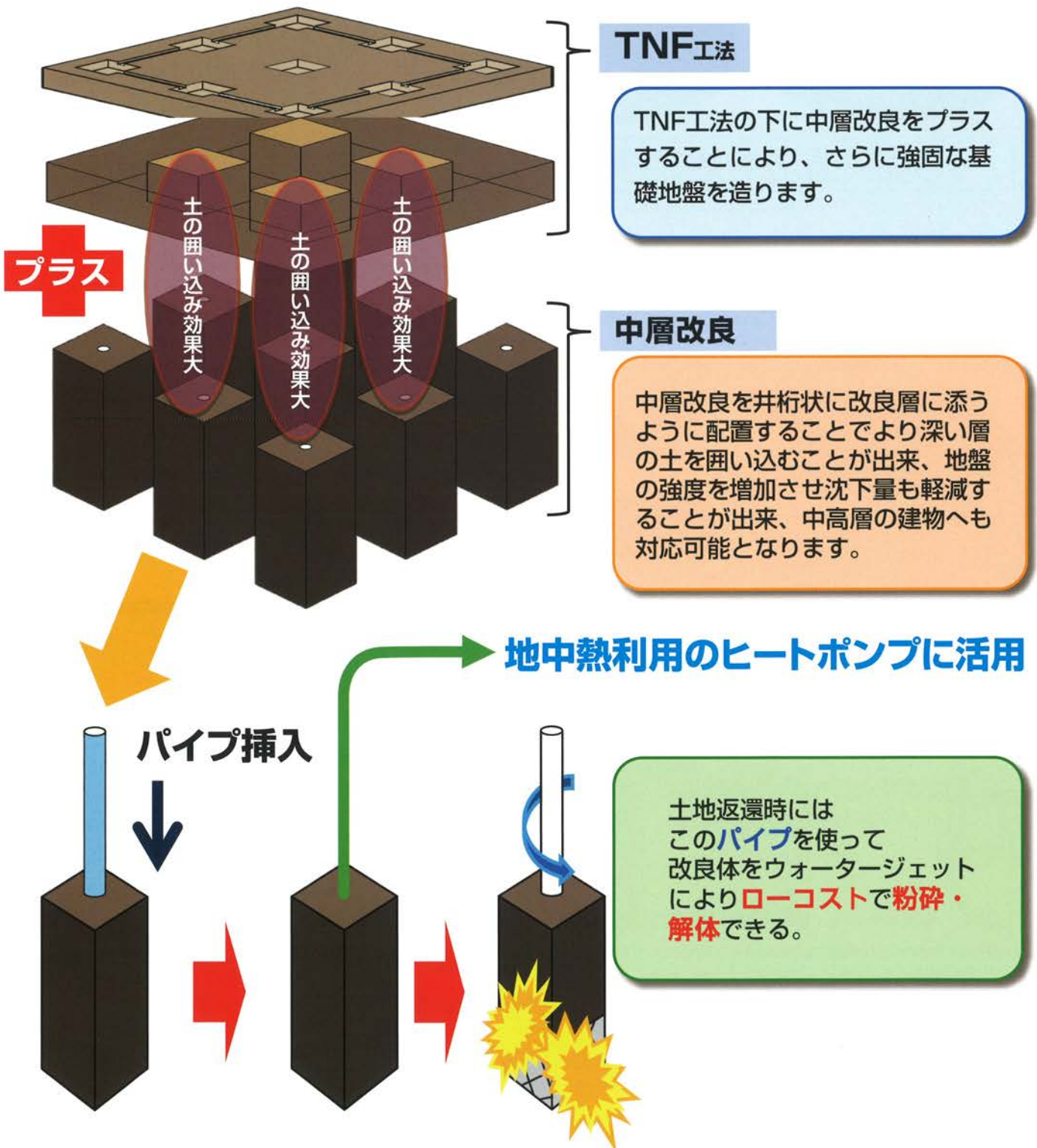
Tender Net Foundation **Plus**

地盤改良体及びその解体工法
特許番号：第4730477号

TNF

TNF工法の**進化系** 中層改良を**プラス**

TNFプラス工法とは



TNFはこんなときもメリットがあります

資産除去債務

建物を解体する際や土地を改変する時に法令上生じる義務にかかる費用、または契約条件等により土壌の調査・浄化費用や原状回復義務に基づき実施する解体にかかる費用。

土壤汚染対策法
調査浄化義務
各地方自治体
条例

石綿障害予防規則
アスベスト除去義務
調査費用
除去費用

PCB特措法
PCB除去義務
処理費
運搬費

契約規定における
原状回復義務

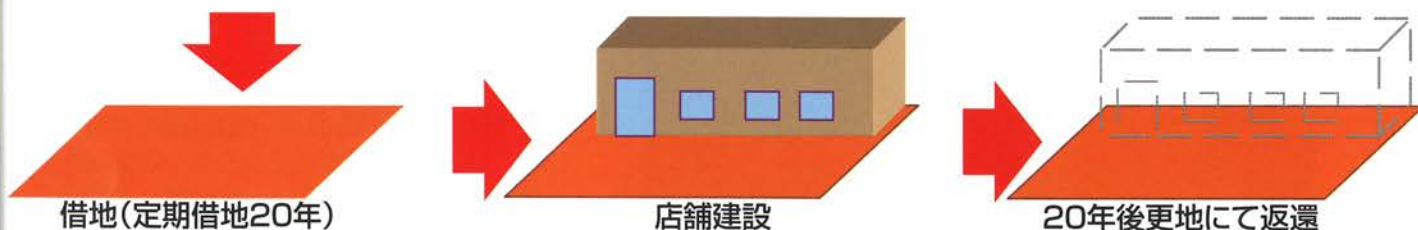
- 建物解体費
- 土壤汚染浄化費
- 建屋修繕費
- etc

環境関連法令規定事項

民事契約規定事項

資産除去債務

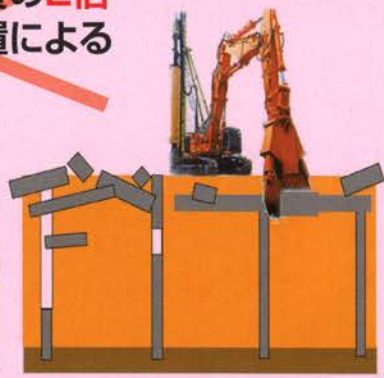
例) 契約で要求されている
場合の建物解体費用



解体費低減=市場欲求

~~解体費は施工費の2倍~~
~~地中埋設物留置による~~
~~地価下落~~

在来工法



解体費用は施工費の1/3
改良体は粉碎後再生土留置可

国交省令「発生土利用基準について」

TNF工法



株式会社 タケウチ 建設

本社
〒723-0015 広島県三原市一町4丁目2番14号
TEL 0848-60-1331 FAX 0848-62-6973
E-mail : mail@takeuchi-const.co.jp

関東営業所
〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL 03-5817-8303 FAX 03-5817-8304
E-mail : mail2@takeuchi-const.co.jp

URL : <http://www.takeuchi-const.co.jp/>

TNF

改良体 W T 工法

Water Tank

雨水貯留槽工法

特許番号:第4039445号

TNF

地盤改良層と透水層からなる地下貯水工法



- ヒートアイランド現象の抑制
- 河川への流出負荷の抑制

- 貯留水の有効活用
- 土地の有効活用

WT工法のメリット

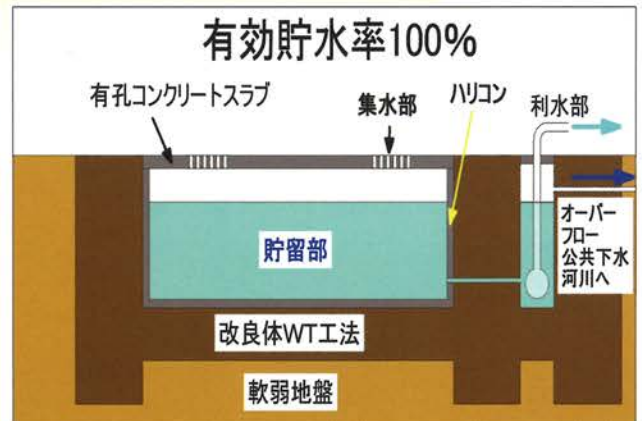
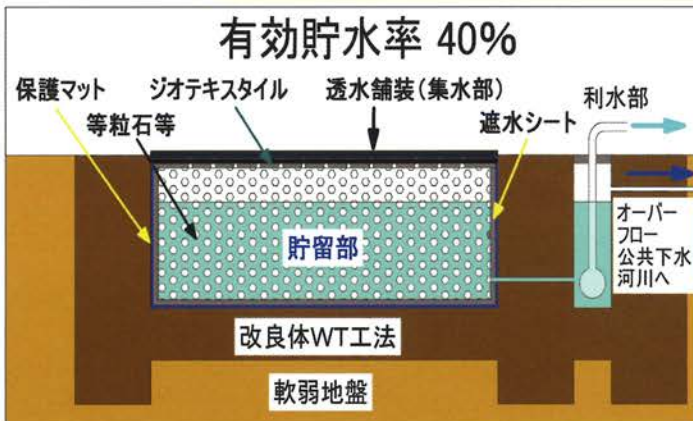
○ 軟弱地盤での施工が可能

○ 土留め矢板工事が不要

○ 工期の短縮が出来る

○ 鉄筋・生コン・型枠が不要

ローコスト



※等粒石は、再販可能。(資産価値)

現場の水位・土質・用途によって施工方法の選択が出来る。

Case1	Case2	Case3
<ul style="list-style-type: none"> ・土質 (砂) 粘 ・水位 (高) 低 ・表層 (舗装) コンクリ 	<ul style="list-style-type: none"> ・土質 (砂) 粘 ・水位 (高) 低 ・表層 (舗装) コンクリ 	<ul style="list-style-type: none"> ・土質 (砂) 粘 ・水位 (高) 低 ・表層 (舗装) コンクリ
Case4	Case5	Case6
<ul style="list-style-type: none"> ・土質 (砂) 粘 ・水位 (高) 低 ・表層 (舗装) コンクリ 	<ul style="list-style-type: none"> ・土質 (砂) 粘 ・表層 (舗装) コンクリ 	<ul style="list-style-type: none"> ・土質 (砂) 粘 ・表層 (舗装) コンクリ

WT工法 施工手順・施工例

埼玉県さいたま市岩槻区施工現場

①立上り部位置出し



⑤改良完了



⑨等粒石搬入敷均し



②スラリー改良



⑥保護マット敷き



⑩ローラー転圧



③掘削・底盤改良



⑦遮水シート敷き



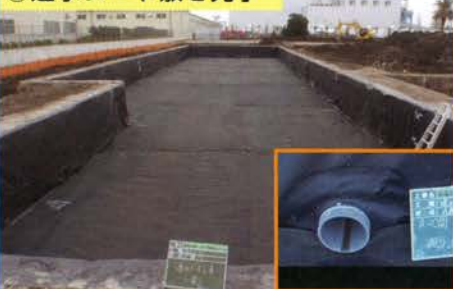
⑪ジオテキスタイル敷き



④底盤部整正



⑧遮水シート敷き完了



⑫建屋鉄骨組立



⑬施工完了



株式会社 タケウチ 建設

本社
〒723-0015 広島県三原市円一町4丁目2番14号
TEL 0848-60-1331 FAX 0848-62-6973
E-mail : mail@takeuchi-const.co.jp

関東営業所
〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL 03-5817-8303 FAX 03-5817-8304
E-mail : mail2@takeuchi-const.co.jp

URL : <http://www.takeuchi-const.co.jp/>



WT工法+TNF工法

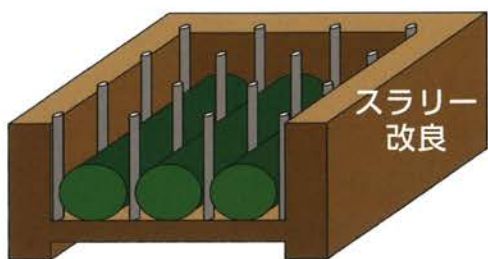
Water Tank +
Tender Net Foundation

WT工法 特許番号：第4039445号
TNF工法 特許番号：第3608568号

TNF

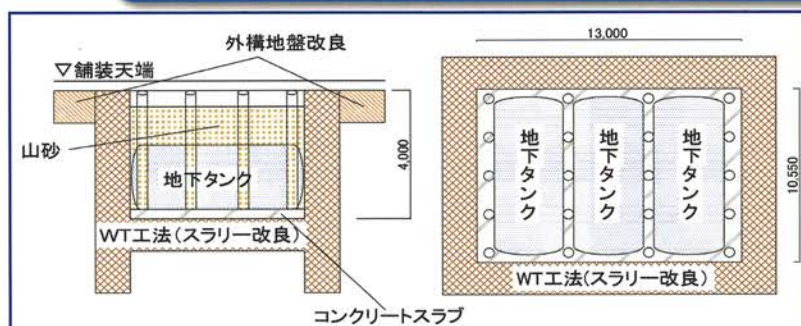
地下配管耐震補強工法

地下タンク立上り部・底盤(WT工法)



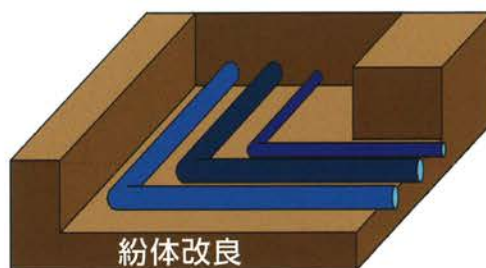
軟弱地盤での施工が可能
矢板・支保工が不要

特殊攪拌機によるセメントスラリー改良で
山留効果を実現！

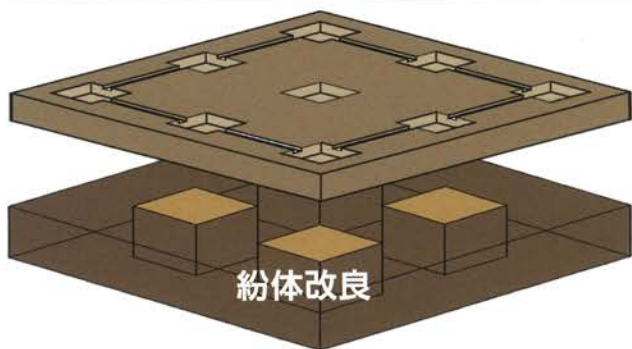


地下配管周辺改良(WT工法)

タンク基礎抜け上がりによる切断対策
配管補強（耐震）効果を実現！



建屋地盤改良(TNF工法)

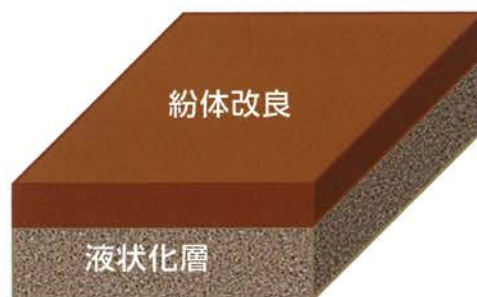


ローコスト・短工期での施工が可能

紛体改良により不同沈下の防止！
土型枠なので基礎型枠不要！

外構地盤改良(TNF工法)

改良することで液状化抑制効果！



WT工法 + TNF工法 施工手順・施工例

山形県酒田市の施工現場

① 立上りスラリー改良



⑤ 地下タンク設置状況



⑨ キャノピー一部改良



② タンク部掘削



⑥ 地下タンク設置状況



⑩ ゲストルーム改良



③ タンク部掘削完了

⑦ 油配管部



⑪ 外構部改良



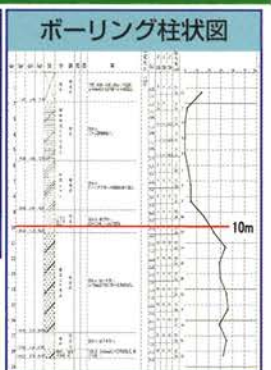
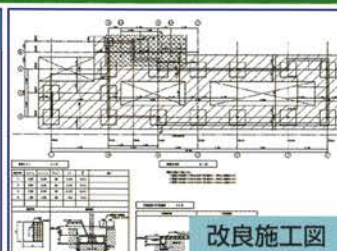
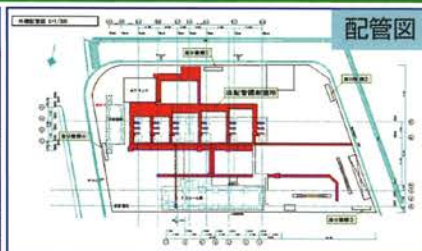
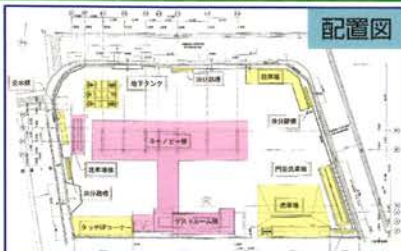
④ タンク部掘削完了



⑧ 油配管部



⑫ 完成写真



株式会社 タケウチ建設

本社
〒723-0015 広島県三原市円一町4丁目2番14号
TEL 0848-60-1331 FAX 0848-62-6973
E-mail : mail@takeuchi-const.co.jp

関東営業所
〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL 03-5817-8303 FAX 03-5817-8304
E-mail : mail2@takeuchi-const.co.jp

URL : <http://www.takeuchi-const.co.jp/>

TNF

スパイダーシステム

Spider system

飛散防止システム

環境を考えた地盤改良工事

固化材の混合攪拌時に発生する粉塵対策
近隣への粉塵飛散を抑止する



従来の発塵抑制セメント（低発塵型固化材）使用より
費用を抑え、高い効果が得られます

株式会社 タケウチ 建設

本社
〒723-0015 広島県三原市円一町4丁目2番14号
TEL 0848-60-1331 FAX 0848-62-6973
E-mail : mail@takeuchi-const.co.jp

関東営業所
〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL 03-5817-8303 FAX 03-5817-8304
E-mail : mail2@takeuchi-const.co.jp

URL : <http://www.takeuchi-const.co.jp/>

TNF

東日本大震災 被災物件報告

TNF工法・TNF **+** 工法



株式会社 タケウチ建設

本社
〒723-0015 広島県三原市円一町4丁目2番14号
TEL 0848-60-1331 FAX 0848-62-6973
E-mail : mail@takeuchi-const.co.jp

関東営業所
〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL 03-5817-8303 FAX 03-5817-8304
E-mail : mail2@takeuchi-const.co.jp

URL : <http://www.takeuchi-const.co.jp/>

TNF

カインズホーム玉造
ベシア電器玉造
ワンダーゲー玉造

茨城県行方市玉造字古館甲1083-1

震度6弱

H23.3.17 撮影

TNF工法

① TNF工法

内外装被害なく営業。段差やひび割れ等発生なし。



ポーリング結状図

No.	品名	単位	数量	仕様	備考
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

施行時期	施工面積(m ²)	施工量(m ³)	規模	製造種別
H21.4	8,989	17,618	平屋建	S造
H21.4	2,485	5,322	平屋建	S造
H21.4	2,630	6,602	平屋建	S造



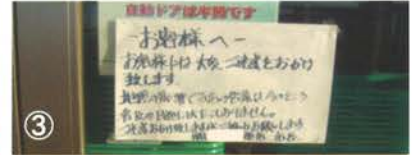
近隣在来工法

② 近隣店舗A

各所で液状化が発生 休業

③ 近隣店舗B

入口ガラス破損 休業



本建物の地盤の上層部はシルト層で約19m堆積している。
地震による影響がほとんど見られないのは、全面改良層により建物が一体的に応答し、改良層下部と地盤間で地震動入力の低減があった為と思われる。また、全面改良層による下部地盤の拘束「囲い込み効果」により、液状化の発生はしっかりと抑制されていることが分かる。また、局部的に液状化が発生したとしても、全面改良層により一体的に抵抗する。

カインズホーム宇都宮

栃木県宇都宮市野高町宇都宮テクノポリスセンター

H23.3.29 撮影

震度6強

TNF工法

① TNF工法

外装に破損があるものの、営業。
また建物とまわりの地盤が一緒に沈下している為、段差が発生していない。



ボーリング柱状図



施行時期	施工面積(㎡)	施工量(㎡)	規模	製造種別
H22.4	9,931	15,318	平屋建	S造

調査書 (地盤) 土質調査報告書

調査・工事名: カインズホーム

ボーリング番号: 30-100

ボーリング番号	地層	調査深度	調査結果	調査者	調査日	調査場所	調査時間	調査費用	調査機関
30-100	1	0.00~0.50	表層土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	09:00~10:00	10,000	〇
30-100	2	0.50~1.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	10:00~11:00	10,000	〇
30-100	3	1.00~1.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	11:00~12:00	10,000	〇
30-100	4	1.50~2.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	12:00~13:00	10,000	〇
30-100	5	2.00~2.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	13:00~14:00	10,000	〇
30-100	6	2.50~3.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	14:00~15:00	10,000	〇
30-100	7	3.00~3.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	15:00~16:00	10,000	〇
30-100	8	3.50~4.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	16:00~17:00	10,000	〇
30-100	9	4.00~4.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	17:00~18:00	10,000	〇
30-100	10	4.50~5.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	18:00~19:00	10,000	〇
30-100	11	5.00~5.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	19:00~20:00	10,000	〇
30-100	12	5.50~6.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	20:00~21:00	10,000	〇
30-100	13	6.00~6.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	21:00~22:00	10,000	〇
30-100	14	6.50~7.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	22:00~23:00	10,000	〇
30-100	15	7.00~7.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	23:00~00:00	10,000	〇
30-100	16	7.50~8.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	00:00~01:00	10,000	〇
30-100	17	8.00~8.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	01:00~02:00	10,000	〇
30-100	18	8.50~9.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	02:00~03:00	10,000	〇
30-100	19	9.00~9.50	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	03:00~04:00	10,000	〇
30-100	20	9.50~10.00	硬質土	〇	2023.03.29	宇都宮テクノポリスセンター	04:00~05:00	10,000	〇



近隣在来工法

② 近隣スーパー

天井・ガラス破損 休業

③ 6階建マンション

建物の周りの地盤だけが沈下し、抜け上がりが発生



本建物の地盤の上層部はローム層で10m以上堆積している。
支持杭で支えられた建物には、強い揺れがそのまま作用するのに対して、TNF工法により基礎を施工した建物では、揺れの強さが低減されているものと考えられる。しかも、地盤沈下が起きても建物の抜け上がり障害等の発生はまったく無い。

ニトリ仙台新港店

仙台市宮城野区中野字葦畔125-1

H23.3.29 撮影

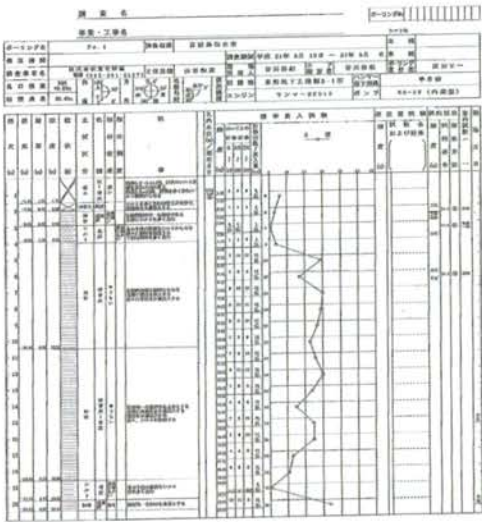
震度6強

TNF工法

① TNF工法 津波の被害も受けるが、外装に目立った損傷なし



ボアリング柱状図



施行時期	施工面積(m ²)	施工量(m ³)	規模	製造種別
H22.6	4,490	3,871	3階建	S造



近隣在来工法

②③④ 近隣店舗 周辺液状化 内部損傷



東日本大震災により被害を受けられた皆様、
そのご家族に、心からお見舞い申し上げます。

※本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮下さい。
※TNFは登録商標です。

T-BAGS減振工法 施工後振動測定



測定状況

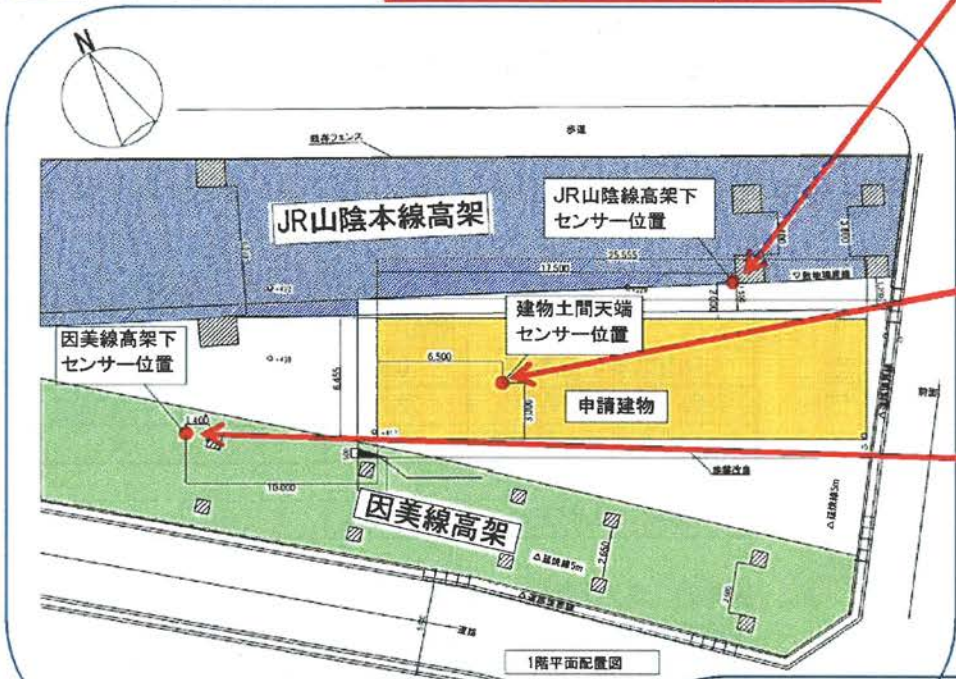


JR因美線

測定現場



山陰本線
センサー



西日本電気テック株鳥取MC 振動測定
H24.07.27~07.28



1F土間
センサー



因美線
センサー

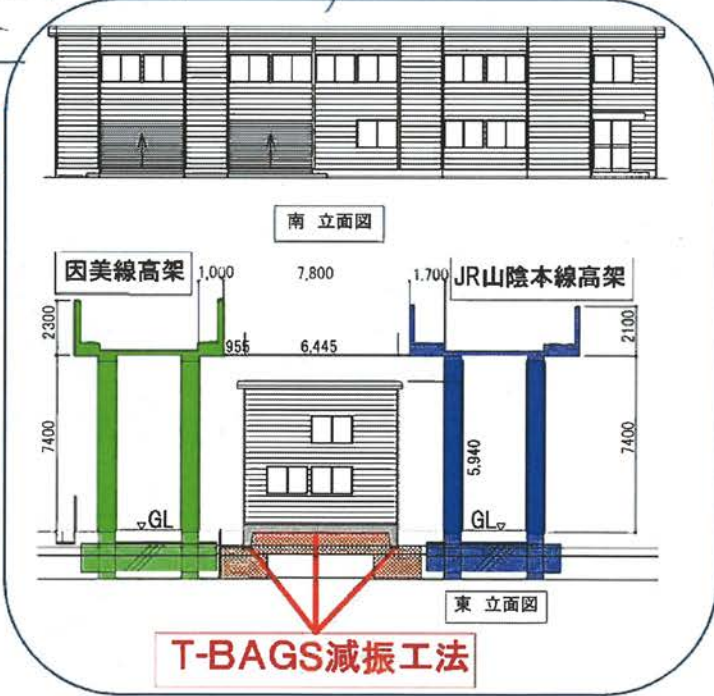


因美線

JR山陰本線

測定建物

T-BAGS



南立面図

東立面図

T-BAGS減振工法

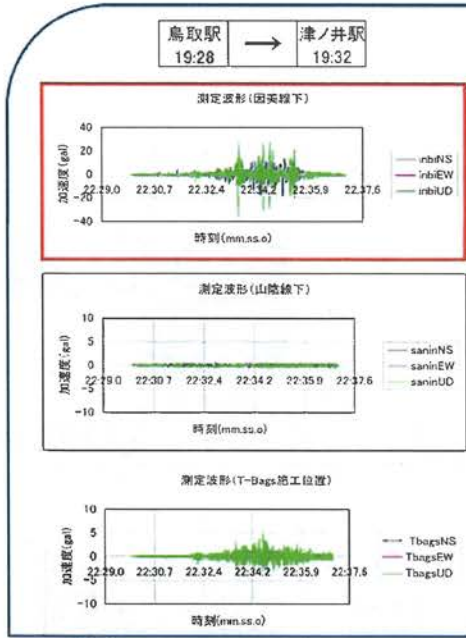
株式会社 タケウチ建設

本社 〒723-0015 広島県三原市円一町4丁目2番14号
TEL0848-60-1331 FAX0848-62-6973

関東営業所 〒110-0015 東京都台東区東上野1丁目12番2号
TEL03-5817-8303 FAX03-5817-8304

※本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮下さい。 ※TNFは登録商標です。

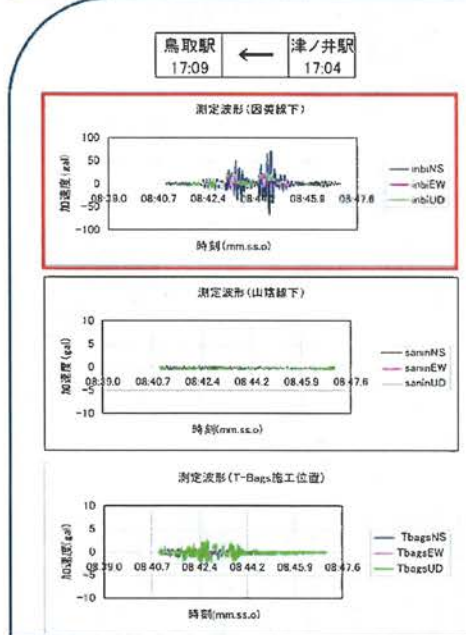
T-BAGS減振工法 振動測定データ



線種	最大加速度 (gal)		
	南北 NS	東西 EW	上下 UD
JR山陰本線高架下	0.67	0.42	0.60
因美線高架下	13.85	14.53	27.77
T-BAGS施工土間天端	1.11	0.99	4.92

T-BAGS土間天端	1/12	1/15	1/6
------------	------	------	-----

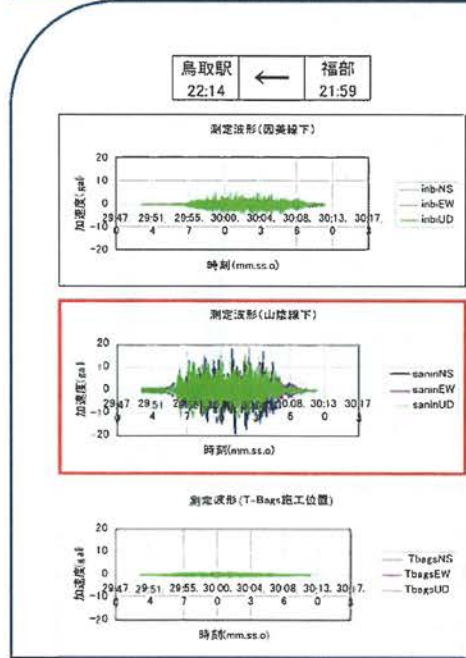
鳥取駅発の、因美線 津ノ井駅へ向かう列車、
因美線高架下と、T-BAGS施工土間の、水平方向の
最大加速度は、約1/12~1/15になっており、上下方向も
1/6程度まで、減振している。



線種	最大加速度 (gal)		
	南北 NS	東西 EW	上下 UD
JR山陰本線高架下	0.53	0.43	0.36
因美線高架下	72.73	26.48	25.23
T-BAGS施工土間天端	1.12	0.53	2.91

T-BAGS土間天端	1/73	1/53	1/7
------------	------	------	-----

因美線 津ノ井駅から鳥取駅に入ってくる列車、
因美線高架下と、T-BAGS施工土間の、水平方向の
最大加速度は、約1/53~1/73になっており、上下方向も
1/7程度まで、減振している。



線種	最大加速度 (gal)		
	南北 NS	東西 EW	上下 UD
JR山陰本線高架下	18.85	8.20	15.95
因美線高架下	3.06	1.45	5.36
T-BAGS施工土間天端	0.95	0.76	1.36

T-BAGS土間天端	1/19	1/10	1/11
------------	------	------	------

JR山陰本線 福部駅から鳥取駅に入ってくる列車、
JR山陰本線高架下と、T-BAGS施工土間の、水平方向の
最大加速度は、約1/10~1/19になっており、上下方向も
1/11程度まで、減振している。

地盤改良層と基礎、スラブを一体化したローコスト基礎工法

建築物の基礎工法の研究開発ならびに地盤改良、基礎工事施工・管理を行うタケウチ建設は、井桁形状の改良層に基礎、スラブコンクリートを直接打設することで一体とし、杭基礎を不要とした「TNF工法」に加え、この度、中層地盤改良工法とTNF工法と合わせた「TNF工法+（プラス）」を開発した。

同上法は、「地盤改良体及びその解体方法」として、平成23年4月28日に特許を取得している。

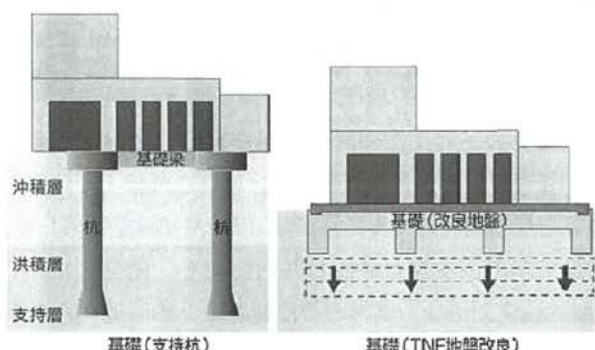
TNF工法は、井桁形状につくった改良層に基礎、スラブコンクリートを直接打設することで一体とすることで、改良層と基礎、スラブが一体となり、効率的に建物荷重を地盤に伝えることができる工法。従来、表層が軟弱地盤の場合は下層の固い地盤を支持層とした杭工法が主流だったが、表層の地盤を支持層とするTNF工法により、杭を必要としないローコストな基礎が可能となる。

中層地盤改良を加え中高層建物に適用可能

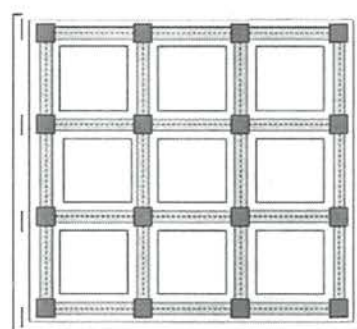
新たに開発した「TNF工法+（プラス）」は、TNF工法と解体工法を併せた工法である。杭を用いないTNF工法は改良体を粉砕後再生土として留置可能なため、建物を解体したり土地を改良する際に法令上生じる費用（資産除去債務）を大幅に低減できる利点がある。また、従来は3階建以下の建物にのみ対応していたが、TNF工法に中層地盤の柱状改良を加えることで、中高層建物に対応できるようになった。

TNF工法の特徴を以下に記す。

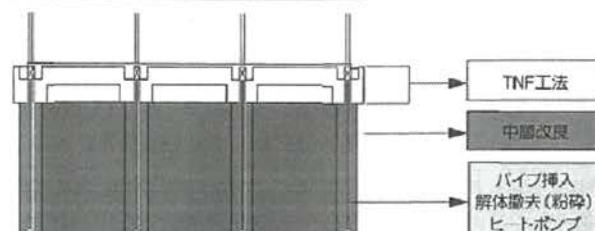
- ①地盤の荷重とほぼ等しい基礎荷重となり、余分な荷重増がないため、沈下量が少ない。
- ②井桁形状により地中応力が分散され、改良体の剛性と相乗し沈下が均等化するため、不同沈下を抑制する。
- ③地盤と一体となって挙動するため、杭支持建物で発生する地盤沈下による杭の抜上がりがなく、段差が生じず、地中またはスラブ下の設備配管に被害が及ばない。
- ④地盤の囲い込み効果により地震時における土砂の流動を拘束するため、土砂の液状化の阻止に有効である。
- ⑤基礎スラブと改良層を一体化することで、碎石、コンクリート、鉄筋、型枠数量が大幅に低減され、ロー



基礎杭工法とTNF工法の比較イメージ



中層改良を井桁状に改良層に沿うように配置することで、より深い層の土を囲い込むことができ、地盤の強度を増加させ沈下量も軽減することができ、低層建物だけではなく、中高層建物へも対応可能となる。



TNF+（プラス）工法のイメージ

コストが実現できる。

- ⑥地表面の地盤を改良するため、残土処分が必要がなく、土砂の搬出、搬入を極力抑えることができる。
- ⑦定借地の建物で杭工事の場合、返却時に引抜き処分費が発生するが、TNF工法では改良層は建設発生土として利用または存置でき、解体費用を大幅に低減できる。
- ⑧改良層に直接、基礎・スラブコンクリートを打設するので、工期の大幅な短縮につながる。

TNF工法により施工されたホームセンター（栃木県）の事例では、3月に発生した東日本大震災で付近では震度6強が観測されたが、液状化や不同沈下などの大きな被害はなかった。

同社はその他地盤改良層と透水層からなる地下貯水構造の「改良体WT工法」、基礎部の耐震補強を地盤改良体により実施可能な「耐震基礎補強」などの技術を保有しており、積極的な工法普及への取組みを行っている。

【㈱タケウチ建設 TEL 0848-60-1331】

建物の鉛直荷重を土嚢で受け 地震の揺れを足元で吸収

建築物の基礎工法の研究開発ならびに基礎工事の施工・管理を行うタケウチ建設は、軟弱な地盤でも地震の被害を最小限に抑える減震工法「T-BAGS減震工法」を、広島大学の山本春行教授と共同研究し、開発した。T-BAGS減震工法は、建物の鉛直荷重を、敷き並べた多数のT-BAGS（土嚢）の面で確実に受け、さらに地震の揺れを建物の足元で吸収する工法である。

この度、新潟県の倉庫（鉄骨造、2階建、延床面積3,157.40m²）でT-BAGS減震工法を初採用した。すでに230棟以上の実績があるTNF工法と、今回が初施工であるT-BAGS減震工法を施工。二つの工法を組み合わせることで、さらに減震効果を高める。

土嚢同士の摩擦で揺れを軽減

TNF工法は、同社が1993年に開発した工法で、表層の軟弱地盤層を井桁状に地盤改良し支持層とする、杭を必要としない特殊基礎工法。したがって、地盤沈下による建物の抜け上がりが発生しない。井桁状の地盤改良層底部の凹部分で土砂を拘束し、土砂の流動を阻止、沈下は許容するが大きな沈下および不同沈下量を抑制し、地震時の液状化にも抵抗する。支持地盤層と建物を結合する在来工法とは異なり、支持地盤層と建物間に軟弱地盤層を介することから、地震時、軟弱地盤層の剛性低下に伴い、応答加速度が減衰、建物へ地震力が伝わりにくい、天然の減震工法である。また、改良層と基礎を一体化とする構造のTNF工法は地中梁を配さず、改良層が土型枠となることから、コンクリート・鉄筋・型枠量が削減され、ローコストおよび短工期の基礎を実現できる。

一方、今回開発したT-BAGS減震工法は、軟弱な地盤でも地震の被害を最小限に抑える減震工法。ポリプロピレン製の40cm角の袋に砂を詰

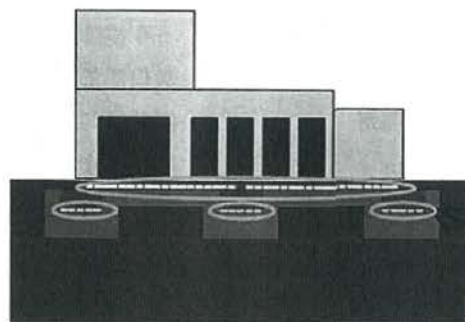
め、2層に敷き詰める。その上に建物の柱を立てるというもの。地震には建物が大きく振動する周期と、小さく振動する周期が存在する。それらの地震周期による建物や地盤の振動現象の特徴を応答特性と呼び、地盤建物それぞれが異なった応答特性を持っている。地震の発生により建物が強く揺れ、被害をより一層拡大してしまう現象が、地盤と建物のそれぞれが固有する応答特性が共振し合う共振現象である。基礎下に敷き並べたT-BAGSは、地盤と建物の応答特性による共振現象を制御し、優れた減震機能により建物そのものの揺れを抑える。

コストは一般的な免震工法の1/5以下

柱の下に装置をつける従来の免震工法では、建物の全重量をその柱の下で支えなければならない。それに対してT-BAGS減震工法では、建物を面で支えるため、地盤の耐力が劣っている場所でも施工が可能である。単位面積当たりの荷重を圧倒的に減らすことができ、安定した建物になる。また、ゴムなどを使う従来の免震工法に比べて、1/5以下のコストで施工が可能となる。

同工法は、倉庫や店舗、戸建住宅など低層の建物への適用が向いている。同社は今後、積極的な工法普及への取組を行っていく。

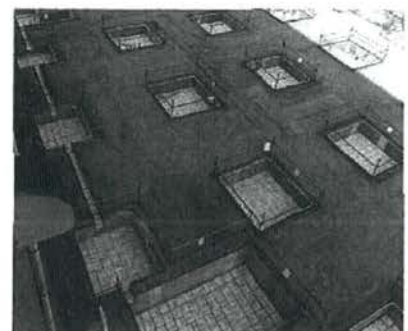
【㈱タケウチ建設 TEL 0848-60-1331】



TNF工法・T-BAGS減震工法イメージ図



T-BAGS敷込み完了



基礎部施工完了

TNF

