

もう、想定外とは言わせない！

ランドガード

“となりの土地”より**10**倍強い

住宅地盤耐震工法



新しい家は、耐震住宅だから安心だね。

でも・・・お兄さんの家も耐震だったのに
どうして傾いたのかしら？



ん？？



それは・・・きっといろいろな原因が・・・。

地盤は大丈夫なのかな？
家もそうだけど、地盤も強くなきゃダメね。



うーん。もういちどよく考えてみるか。

地震から住宅地盤を守る



住宅地盤強化工法 ランドガード
LANDGUARD

第5回 日本耐震グランプリ
優秀賞 受賞

住宅の安全は、ランドガードが地盤から支えます



ランドガードは、家を地盤変形や液状化から守る住宅地盤耐震工法です。

液状化対策“ランドガード”とは



ランドガードは
住宅の地盤を
深さ4mの壁で
囲い込む、
新たな耐震工法です。



ベタ基礎などで蓋をすることで液状化による住宅の傾き被害を防ぎます。

あなたの家にぴったりのランドガードを

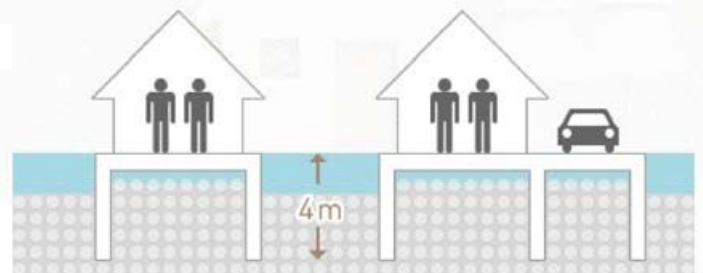
ランドガードは大きく2タイプ

仕様

深さ 4.0m 厚さ 0.4m

① 住宅タイプ

② 宅地タイプ



お客様に最適な建築基礎工法をご提案致します



株式会社

リアス

東京都北区王子1-12-4 TICビル
TEL 03(5959)0102

ランドガード

検索

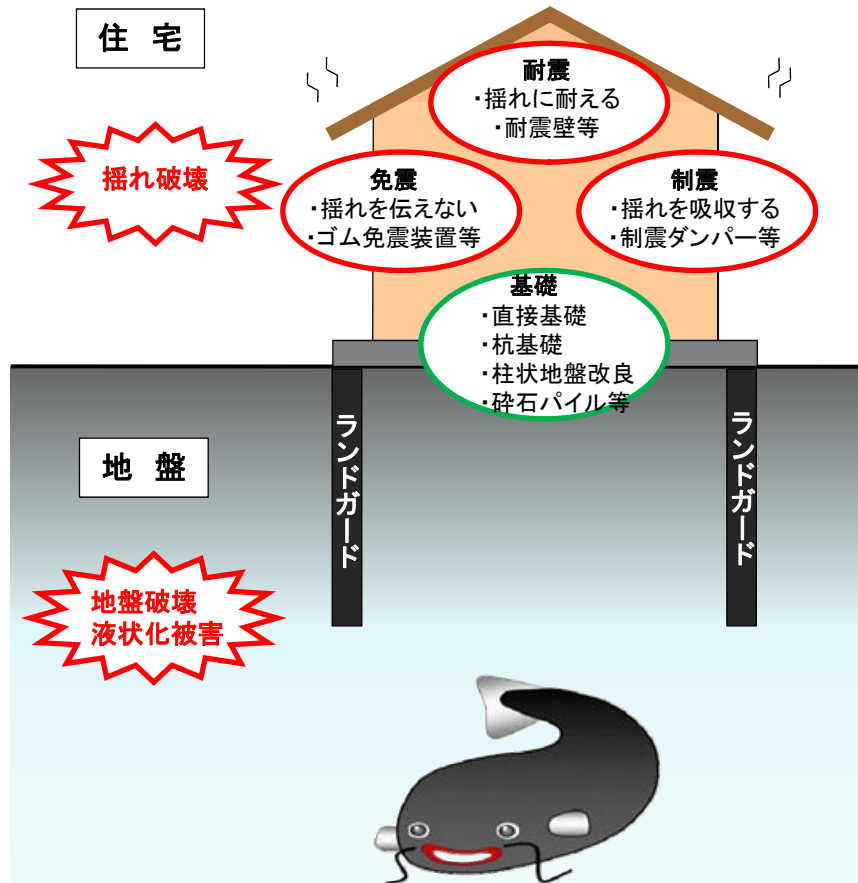
ランドガード特設サイトOPEN!

特設サイトURL : <http://www.re-earth0102.co.jp/landguard/>

住宅は、ランドガードが支えます



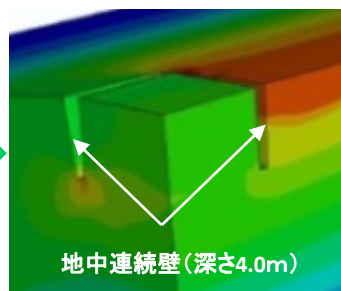
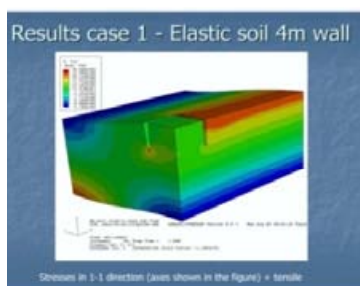
地震による住宅被害と対策



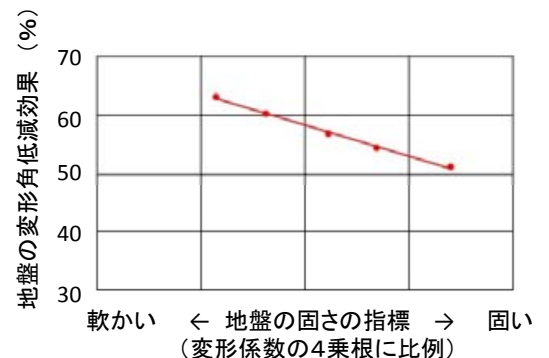
ランドガードの理論

解析モデル等による地盤変形角の低減効果を確認しております。

■ 立体解析モデル



■ 地中連続壁による地盤の変形角低減効果



ランドガードの着眼点

- ◆ 新潟県中越地震の建物被害調査では、「地震動による被害」の他に「地盤変状による被害」が多く見られました。
- ◆ 東日本大震災では「液状化による傾き被害」が多く見られました。



- ◆ 戸建住宅の建物自体は丈夫になり地震動による被害は少なくなっています。
- ◆ 建物の揺れや地盤変状を「制する工法」は、戸建住宅の域を超える費用が掛かります。



新発想!



一緒に揺れても

地盤変状が小さければ



ランドガードとは・・・

住宅地盤を深さ4mの連続壁で囲い拘束して地盤変状を抑制する工法です。
ベタ基礎またはMMBで蓋をすることで液状化による住宅の傾き被害を防ぎます。

ランドガードの模型実験

東日本大震災で液状化した噴砂を用いた振動実験で、ランドガードの効果を実証しております。

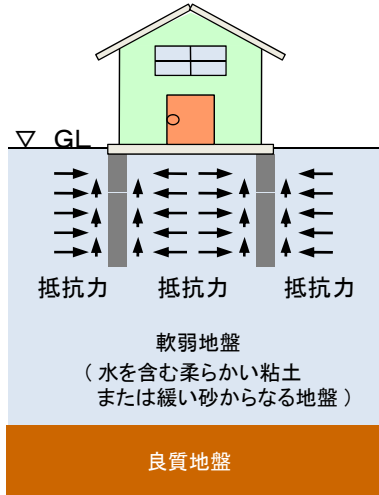


ランドガードの効果

—「支える」は同じでも、「揺れる」への安心感が違います—

住宅の支持に対して

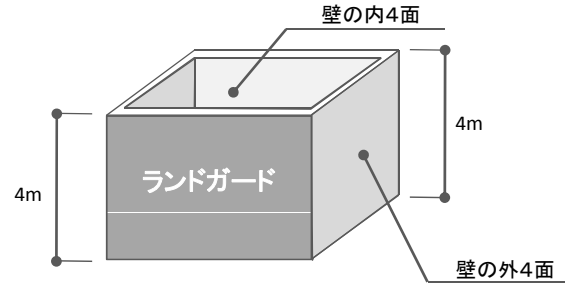
ランドガードは「内」と「外」8面の抵抗力で住宅を支えます。



※ 抵抗力
(摩擦・粘着・土圧)

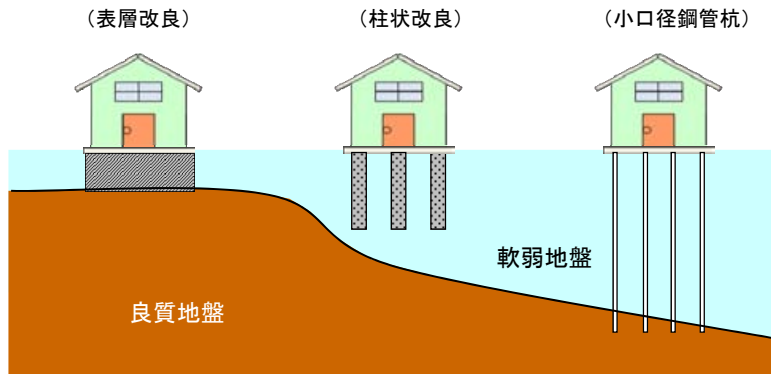
[計算例]

- ・住宅の荷重
2階建 (建坪20坪、延床40坪) の場合 = 783 (kN)
 - ・ランドガードの抵抗力
軟弱地盤 (粘土N値2) の場合 = 1430 (kN)
軟弱地盤 (砂N値2) の場合 = 1250 (kN)
- … 住宅の荷重をランドガードで支えます

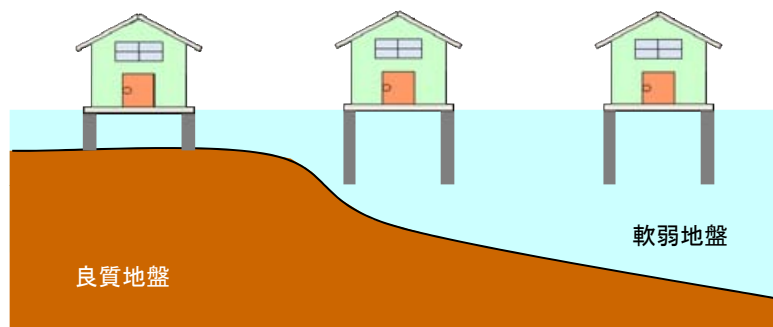


地盤条件に対して

地盤条件に合わせて工法を選択



ランドガードは地盤条件を選びません

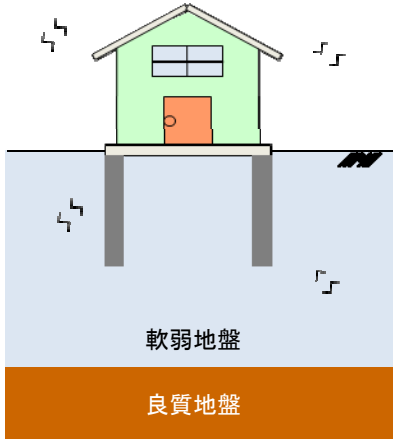


地震に対する効果の比較

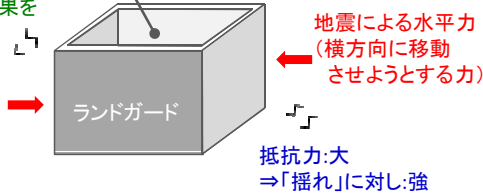
ランドガード

<総合> ◎
<耐震性> ◎ <コスト> △

- 箱型形状なので壁面が一体で抵抗します。よって、変形は非常に小さくなります。また壁面の中の土が拘束されるので、液状化にも効果を発揮します。



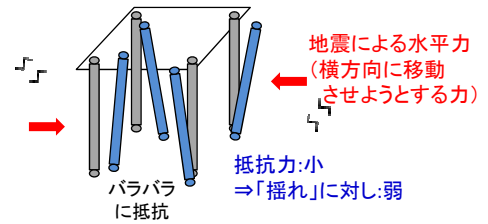
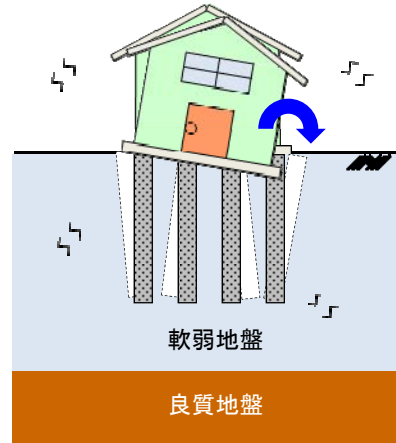
壁面の中の土を拘束
⇒液状化にも効果を
発揮



柱状改良、摩擦杭

<総合> △
<耐震性> △ <コスト> △

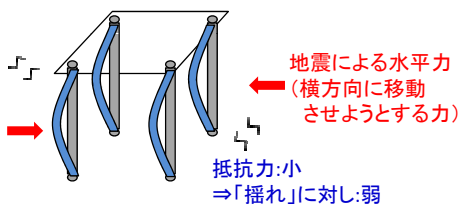
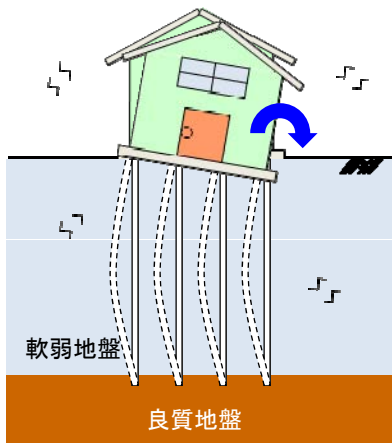
- 単独で配置されているので個々に抵抗します。よって、変形が生じ易くなります。



支持杭

<総合> ○
<耐震性> ○ <コスト> ×

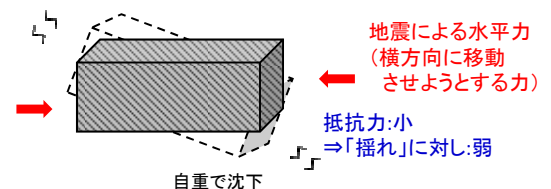
- 良質地盤に支持されている反面、杭が長いほど端部の力が大きくなり変形が生じ易くなります。



表層改良

<総合> ×
<耐震性> × <コスト> ○

- 変形に対して強い反面、揺れるとその自重で不同沈下します。



耐震性

傾きに対する抵抗性

地震時の傾斜角

◆ 解析の目的

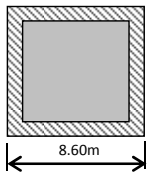
震度6弱相当で傾きを比較した。

◆ 解析の方法

戸建住宅(2階建)に対して、地震時水平震度=0.3(震度6弱相当)を与えた場合の基礎の傾斜角を解析し、それぞれの解析値を相対評価した。

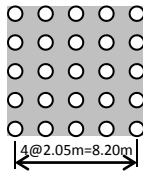
(ランドガード)

- ・壁厚 0.4m
- ・壁長 4.0m



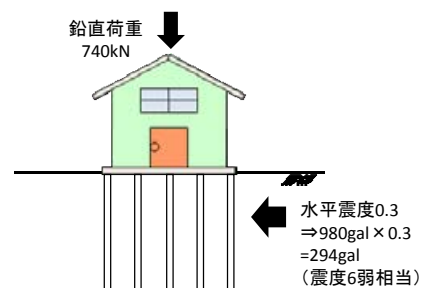
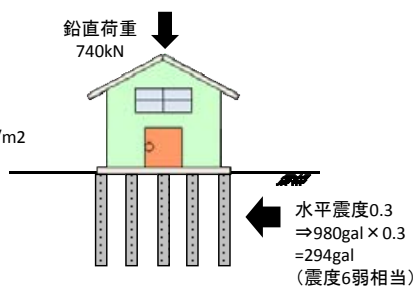
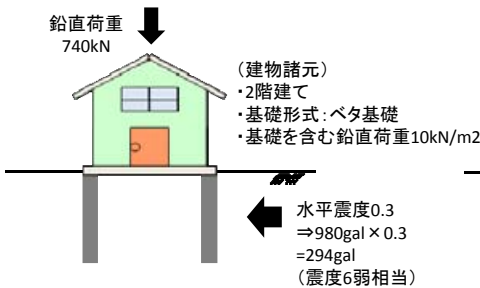
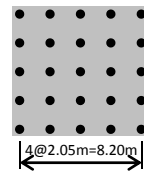
(柱状改良)

- ・杭径 φ600
- ・杭長 4.0m ・間隔@2.05m
- ※鉛直荷重を摩擦で支持できる本数、杭長とした。



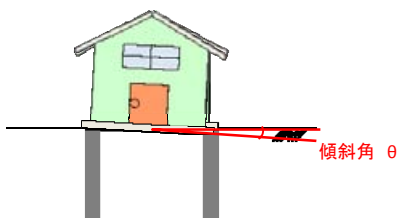
(摩擦杭:小口径鋼管杭)

- ・杭径 φ139.8mm × t4.5mm
- ・杭長 8.0m ・間隔@2.05m
- ※鉛直荷重を摩擦で支持できる本数、杭長とした。

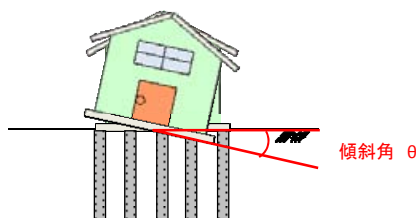


◆ 解析の結果

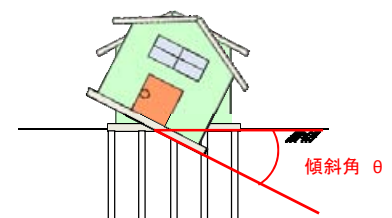
(ランドガード)



(柱状改良)



(摩擦杭:小口径鋼管杭)



—地震時傾斜角 解析結果—

土質		ランドガード	柱状改良	摩擦杭 (小口径鋼管杭)
粘性土	N値=0	1.593/1000	5.671 /1000	15.602 /1000
	N値=1	0.783/1000	2.783 /1000	7.685 /1000
	N値=2	0.400/1000	1.405 /1000	3.854 /1000
砂質土	N値=0	1.639/1000	5.773 /1000	15.927 /1000
	N値=1	0.805/1000	2.832 /1000	7.844 /1000
	N値=2	0.412/1000	1.432 /1000	3.934 /1000

<傾斜角と障害程度の目安>

傾斜角	障害程度	区分
3/1000 以下	品確法技術的基準レベル-1相当	1
4/1000	不具合が見られる	2
5/1000	不同沈下を意識する 水はけが悪くなる	
6/1000	品確法技術的基準レベル-3相当	3
7/1000	不同沈下を強く意識し申し立てが急増する	
8/1000	建具が自然に動くのが顕著に見られる	4
10/1000	ほとんどの建物で建具が自然に動く	
17/1000	排水管の逆勾配	
	生理的な限界値	5

小規模建築物基礎設計指針(2008年版)－日本建築学会

有限要素法解析 (AFIMEX Version4.1－FUJITSU)による

ランドガードの傾き抵抗は、他工法の3～10倍あります。

水平回転に対する抵抗性

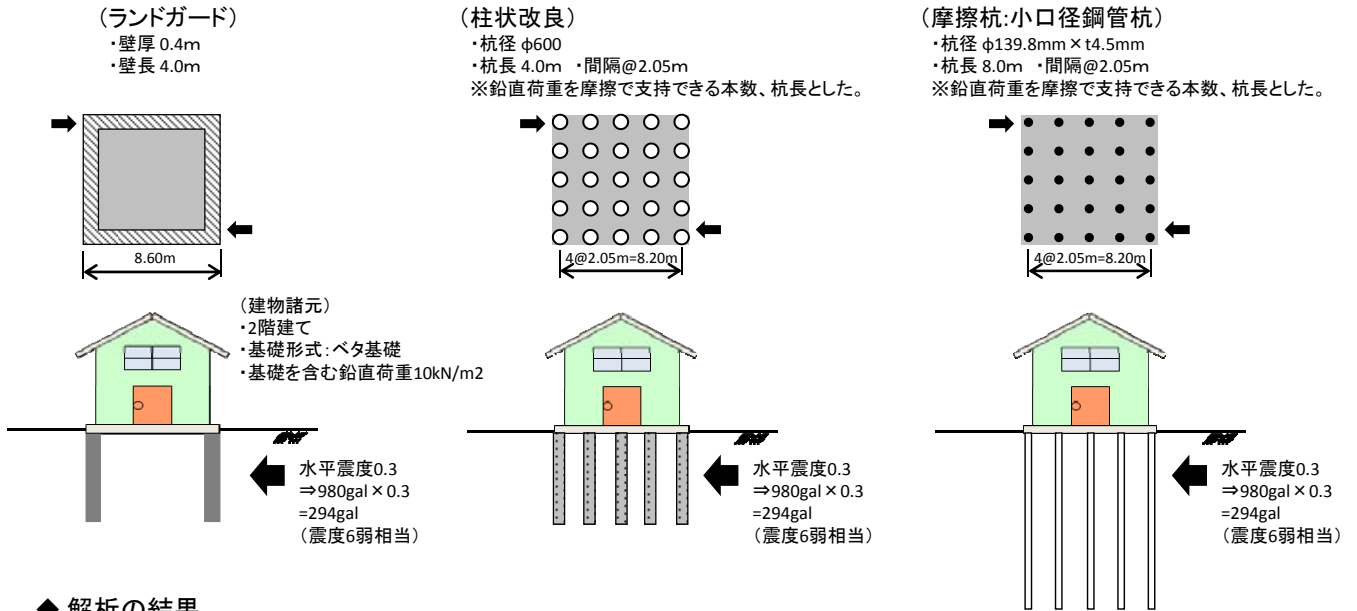
地震時の水平回転角

◆ 解析の目的

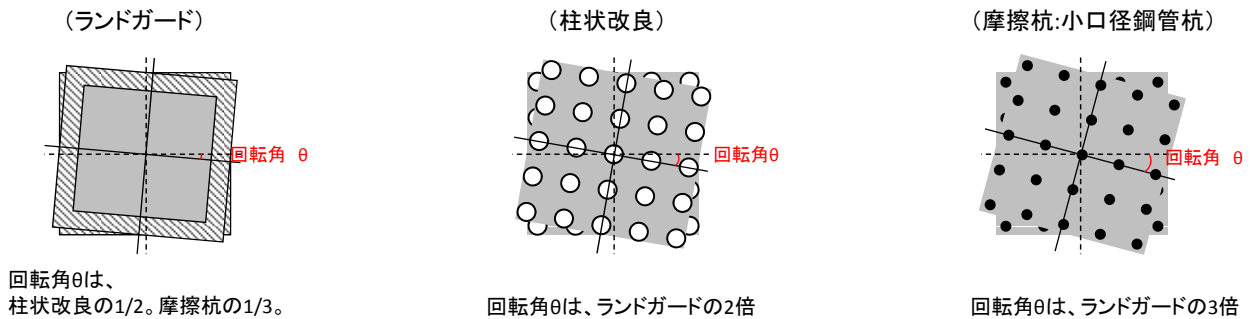
震度6弱相当で回転を比較した。

◆ 解析の方法

戸建住宅(2階建)に対して、地震時水平震度=0.3(震度6弱相当)を与えた場合の基礎の水平回転角を解析し、それぞれの解析値を相対評価した。



◆ 解析の結果



—地震時の水平回転角 解析結果—

土 質		ランドガード	柱状改良	摩擦杭 (小口径鋼管杭)
粘性土	N値=0	0.982/1000	1.879 /1000	2.859 /1000
	N値=1	0.571/1000	1.093 /1000	1.663 /1000
	N値=2	0.340/1000	0.650 /1000	0.989 /1000
砂質土	N値=0	0.791/1000	1.514 /1000	2.304 /1000
	N値=1	0.460/1000	0.881 /1000	1.341 /1000
	N値=2	0.274/1000	0.524 /1000	0.797 /1000

当社の解析結果による。

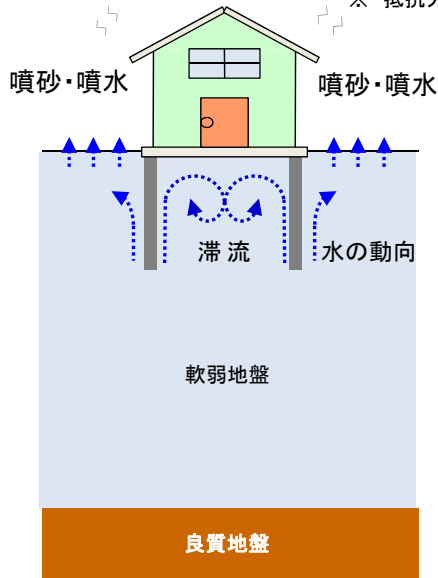
ランドガードの水平回転抵抗は、他工法の2～3倍あります。

液状化に対する効果の比較

ランドガード

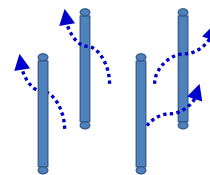
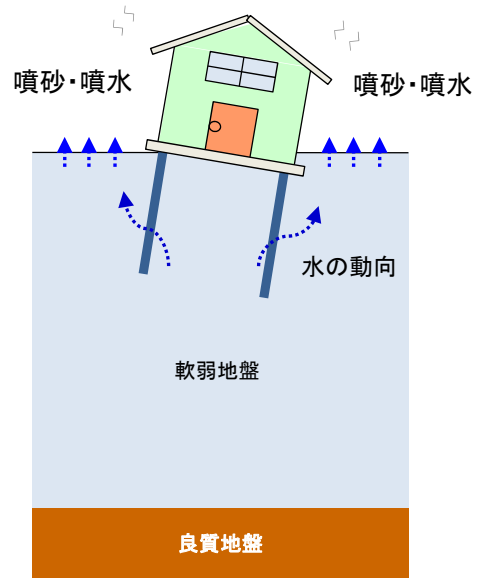
- 壁(ランドガード)で地盤を囲み、蓋(ベタ基礎)をします
- 壁(ランドガード)で地盤を拘束し、地盤変形を抑制します
- 壁(ランドガード)と蓋(ベタ基礎)で水と砂の噴出を防ぎます
- 壁(ランドガード)の内と外8面の※抵抗力で住宅を支えます

※ 抵抗力(摩擦・粘着・土圧)



摩擦杭や柱状地盤改良

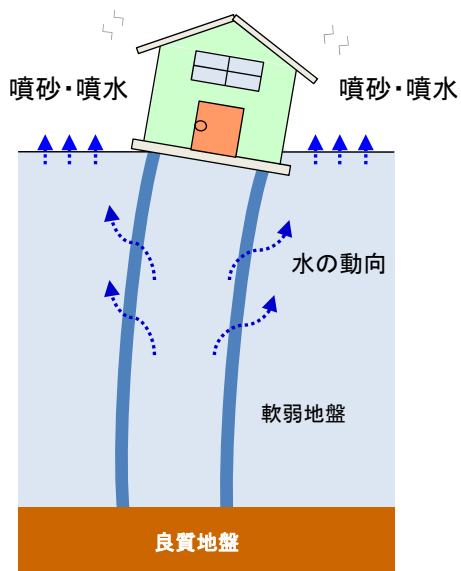
- 住宅下の杭の間から水と砂が噴出します
- 杭の水平抵抗がなくなり住宅が傾きます



杭の間から
水と砂が噴出

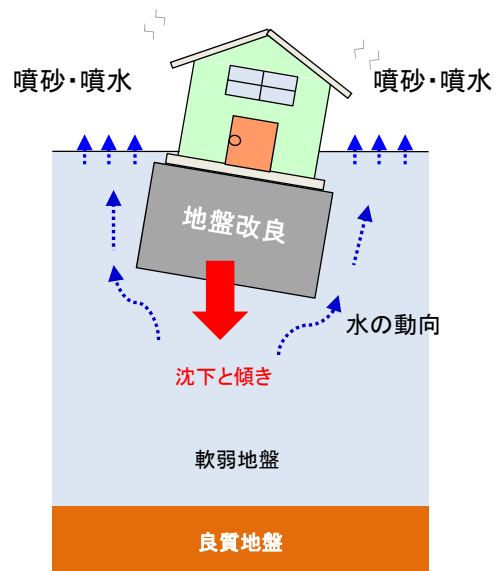
支持杭

- 住宅下の杭の間から水と砂が噴出します
- 杭の水平抵抗がなくなり住宅が傾きます



地盤改良

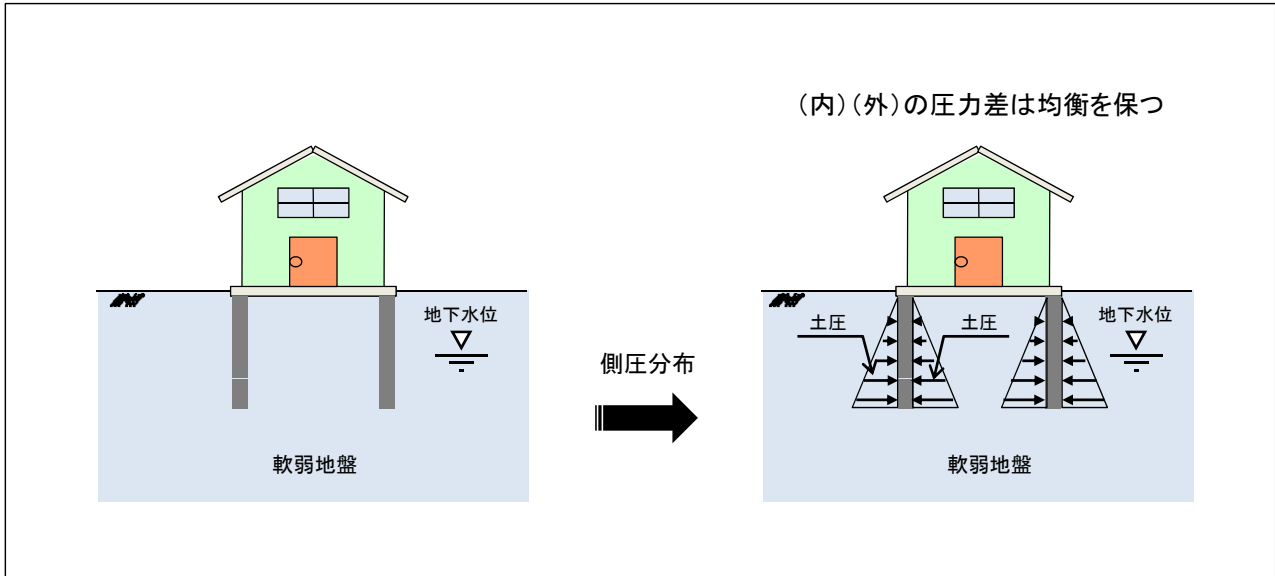
- 地盤改良底面から水と砂が噴出します
- 改良部の重さで住宅が沈下し傾きます



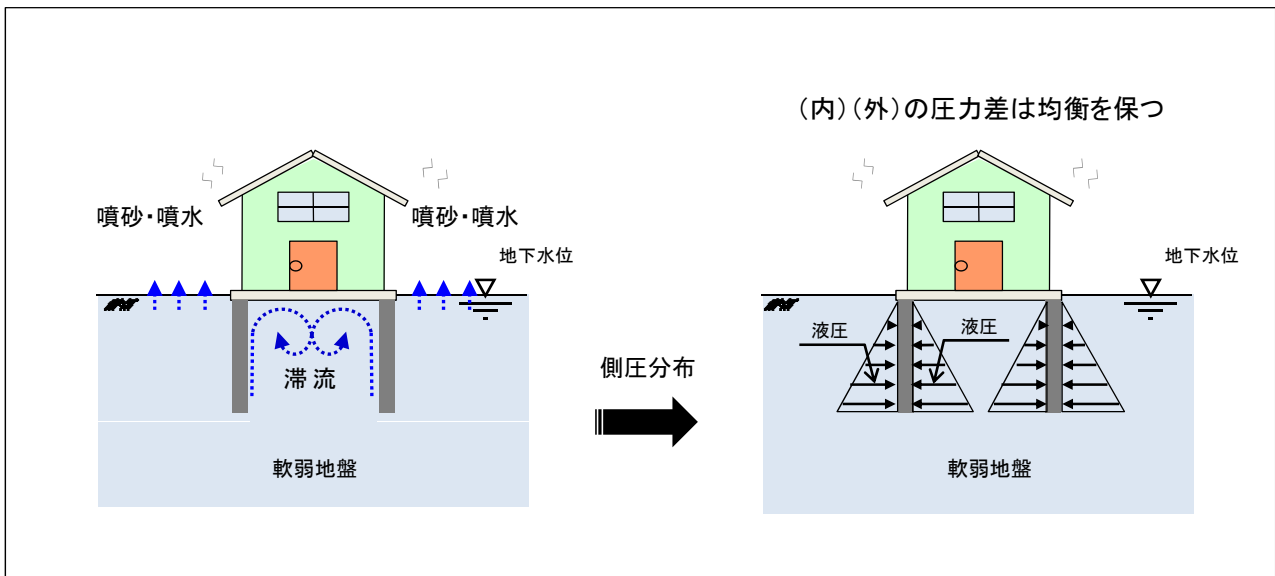
液状化で受ける圧力

地震時の(内)(外)の圧力差に対して

地震前



地震時



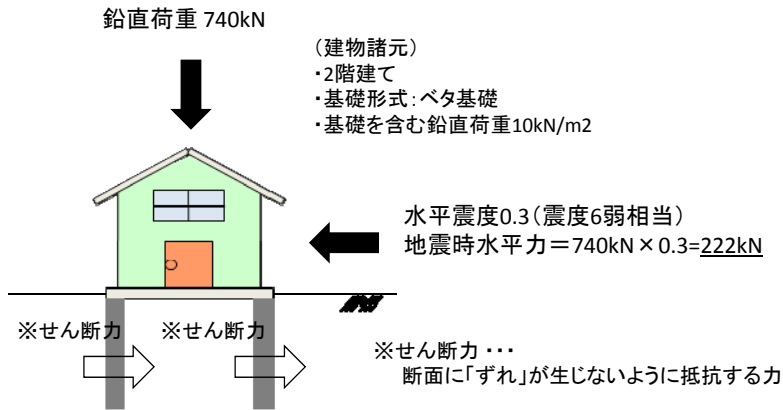
地震により土圧から液圧に変わりますが、内と外の圧力は均衡を保ちます。

内と外の圧力差により、ランドガードが破壊することはありません。

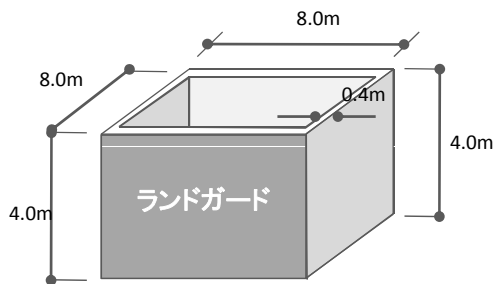
ランドガードの強度

地震時のせん断抵抗に対して

■ ランドガードの地震時荷重モデル



■ ランドガードの許容せん断力



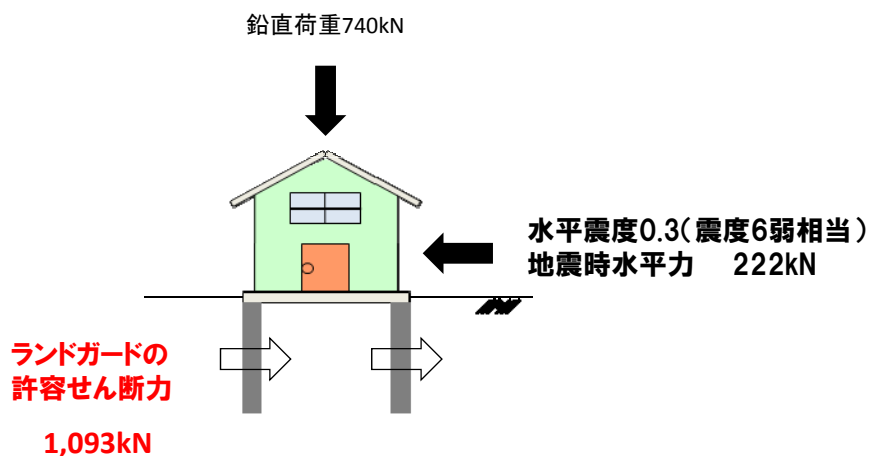
・ランドガードの断面積
 $A=8.0\text{m} \times 0.4\text{m} \times 4\text{辺}=13.12\text{m}^2$

・ランドガードの設計基準強度
 $F_c=250\text{kN/m}^2$
※ランドガード施工マニュアルより

・ランドガードの許容せん断応力度
 $f_t=2/3 \times 0.5 \times F_c$
※改訂版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針
(平成14年版): 日本建築センターより
よって、 $f_t=2/3 \times 0.5 \times 250\text{kN/m}^2=83.3\text{kN/m}^2$

∴ ランドガードの許容せん断力
・ $Q=f_t \times A$
 $=83.3\text{kN/m}^2 \times 13.12\text{m}^2=1,093\text{kN}$

■ 検討結果



$$1,093\text{kN} > 222\text{kN}$$

ランドガードの許容せん断力は、地震時水平力の5倍です。

こだわりの家は、地盤からこだわりたい

① 液状化は、“ゆれの長さ”と“ゆれの強さ”から



《 液状化が発生するメカニズムをご存知でしょうか？ 》

液状化は水分を含んだ砂質地盤が、地震の強い衝撃を受け、砂粒バランスが崩れることで発生します。

今回の東日本大震災での液状化の被害は、危険度が低いと認定されていた地域でも発生しており、この一因と考えられているのが、「ゆれの長さ」です。

阪神大震災では、震度6～7で液状化が発生。そのゆれの長さは、約15秒間だったのに対し、今回の震災では震度4～5の場所でも液状化が発生し、そのゆれは1分間程度続きました。

② 住宅の安全は、ランドガードが地盤から支えます



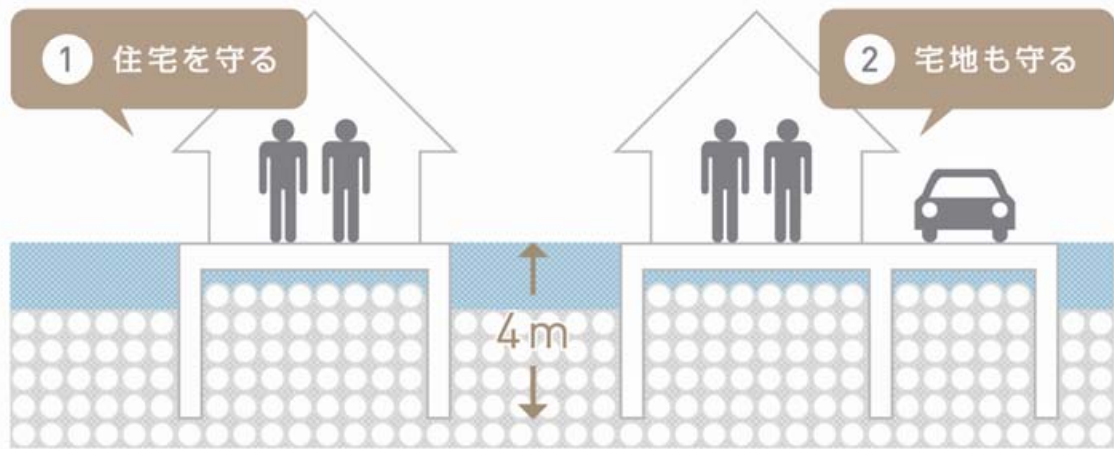
《 ランドガードは、あなたの家の地盤変化や液状化から守る住宅地盤耐震工法です 》

いくら家の耐震を徹底しても、それを支える地盤がしっかりしていなければ、その機能を十分に果たすことはできません。

見落としがちですが、耐震とは地面の上はもちろん、その下までも考えることなのです。

ランドガードは、あなたの家を守るための地盤に対する耐震工法です。

③ あなたの家にぴったりのランドガードを



《 2つのタイプのランドガード 》

ランドガードの導入には、大きく2つのタイプがあります。

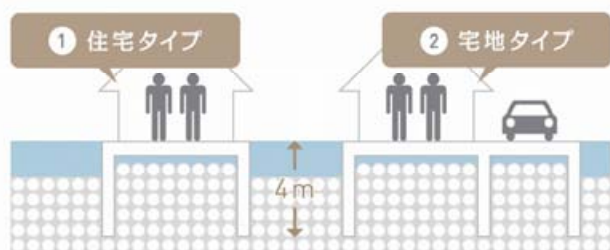
『住宅を守るもの』と『宅地全体を守るもの』。

また、ランドガードは住宅基礎の役割も果たすため、かかる費用は一般的な住宅基礎工事と変わりません。

ランドガードの標準仕様(住宅タイプ)は、次のようになっています。

あなたの宅地に最適なランドガードを
選択していただくことができます。

仕様 深さ 4.0m 厚さ 0.4m



また、地中で自由自在な形状につくれるため、お住まい予定の宅地に合わせて、最適なランドガードをセレクトすることができます。

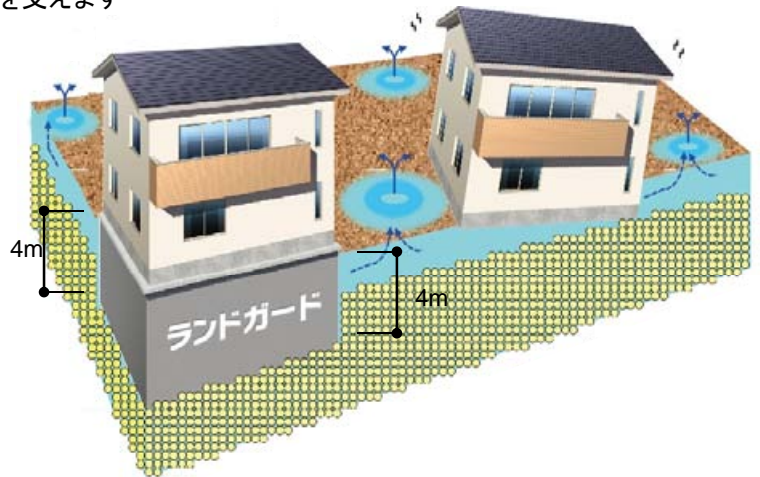
あなたの家にぴったりのランドガードを



ランドガードの標準仕様

◆ ランドガードの効果

- 壁(ランドガード)で地盤を囲み、蓋(ベタ基礎等)をします
- 壁(ランドガード)で地盤を拘束し、地盤変形を抑制します
- 壁(ランドガード)と蓋(ベタ基礎等)で水と砂の噴出を防ぎます
- 壁(ランドガード)の内と外8面の抵抗力で住宅を支えます

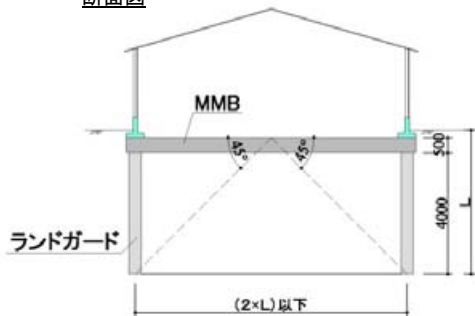


◆ 標準仕様

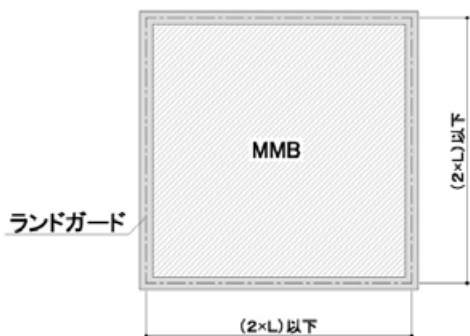
布基礎

ランドガード + MMB※

断面図



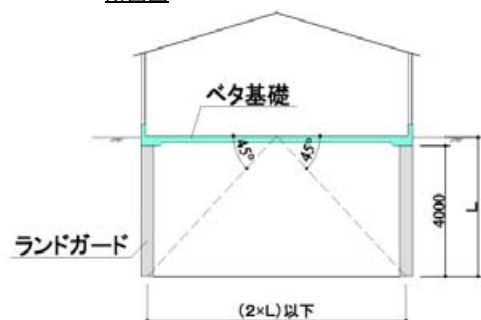
平面図



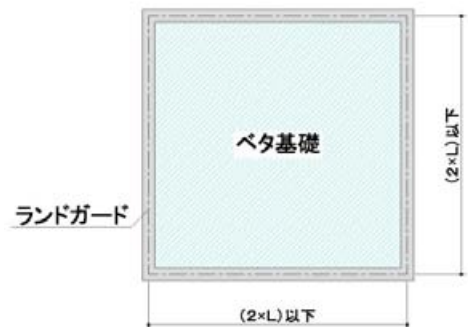
ベタ基礎

ランドガード + ベタ基礎

断面図

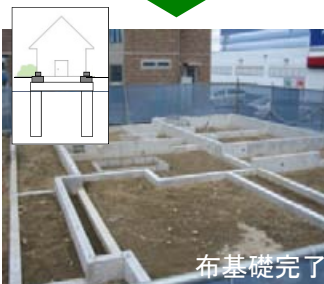
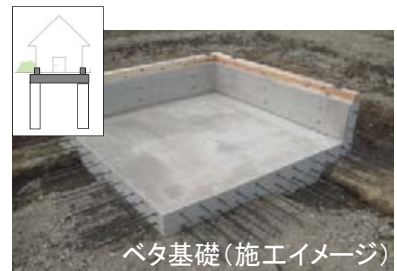
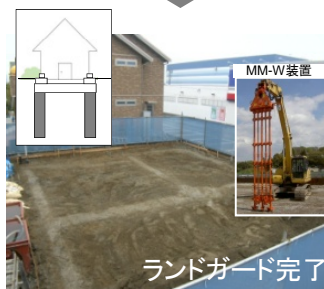


平面図



※ MMB : マルチミキシングバケット工法
(スラリー添加方式のブロック状混合処理工法)
「建設技術審査証明(日本建築センター)」取得済み

ランドガード施工の流れ



地震保険で大丈夫？ その前に「傾かない選択」を

例えば・・・

(Aさん) 東京都で3,000万の木造新築の場合

- ① 年間の保険料: 42,300円
- ② 20年間の保険料: 42,300円/年 × 20年 = 846,000円
- ③ 支払われる保険金額

<全損> 1,500万円 <半損> 750万円 <一部損> 75万円



<全損> 認定のハードルは高い・・・。
<一部損> がほとんどなのが現状。

- ※ 東日本大震災では、
- 1. 全体の70%が<一部損>査定
- 2. 支払い保険金の平均は158万円

例: ジャッキアップ修復費用はおよそ500万円。



地震保険は、建て替え費用ではなく、生活再建のための費用です。

・・・大切な建物は保険では元には戻りません。



また保険金の算定基準となる損害区分を細かくする。半損(半額補償)と一部損(5%補償)の間が開き過ぎているため、新たに20~30%の補償区分をつくる。東日本大震災では全体の7割が一部損と査定された。1契約あたりの保険金は平均158万円にすぎず、復旧を後押ししていないとの指摘があった。

日本経済新聞社(2011.10.19)より

全 損 ⇒ 100%
半 損 ⇒ 50%
☆ 新区分 ⇒ 20~30%
一 部 損 ⇒ 5%

耐震住宅の補償額の上限(現行制度では火災保険の50%)を引き上げ	
免震構造の住宅などに適用する割引制度の割引率の拡大	
地震の発生リスクに応じて1~4等地に分けている基本保険料の見直し	
「半損」と「一部損」の間に新しい認定基準を設定	
支払い基準	
支払われる保険金の割合	支払件数の割合
全 損 100%	5.9%
(※損害額が時価の50%以上、など)	
半 損 50%	26.6%
(※20%以上50%未満、など)	
一 部 損 5%	67.5%
(※3%以上20%未満、など)	
94%	
新区分	
(注) 支払件数の割合は6月末時点、東日本大震災関連に限る	

大切な建物には、「傾かない選択」を・・・
ランドガードは、地盤耐震性の高い工法です。

全損認定のハードルは高い

- 傾斜では、めまいや頭痛が生じるレベルでも「半損」。沈下では「30cm」以上が「全損」レベル。



10/1000程度(0.6°程度)めまい

—地震による液状化認定および損害保険金と年間保険料の目安—

認定区分	傾 斜	沈 下	支払保険金	3,000万円の住宅と仮定した支払保険金額
一部損	0.2°を超え0.5°以下(3/1000~)	10cmを超え15cm以下	地震保険金額の5%かつ、時価の5%以下	支払い保険金は75万円
半損	0.5°を超え1.0°以下(9/1000~)	15cmを超え30cm以下	地震保険金額の50%かつ、時価の50%以下	支払い保険金は750万円
全損	1.0°を超える場合(18/1000~)	30cmを超える場合	地震保険金額の100%かつ、時価が限度	支払い保険金は1,500万円

主として木造		主として鉄骨・コン造	
東京都 神奈川県 静岡県	42,300円	東京都 神奈川県 静岡県	22,800円
千葉県 愛知県	41,300円	千葉県 愛知県	22,800円
埼玉県 大阪府	25,400円	埼玉県 大阪府	14,200円
茨城県	25,400円	茨城県	12,300円

※参考: (社)日本損害保険協会「地震保険における地盤の液状化による建物損害の調査方法」。
 ※傾斜・最大沈下量のいずれが高いほうの認定区分。
 ※年間保険料は、(社)日本損害保険協会「地震への備え大丈夫?」パンフレット
 2011年8月現在より。
 ※建築年割引(割引率10%)を適用して算出。

ランドガード「あんしんプラン」

1. 調査

- ・住宅に適合したランドガードの設計を行うため、建設予定地の土質を調査します。

2. 設計

- ・ランドガードの性能を発揮するための設計を行います。

3. 工事

- ・ランドガード施工要領書に基づき施工します。

4. 完了検査

- ・ランドガード品質管理基準書に基づき検査します。

5. 保証

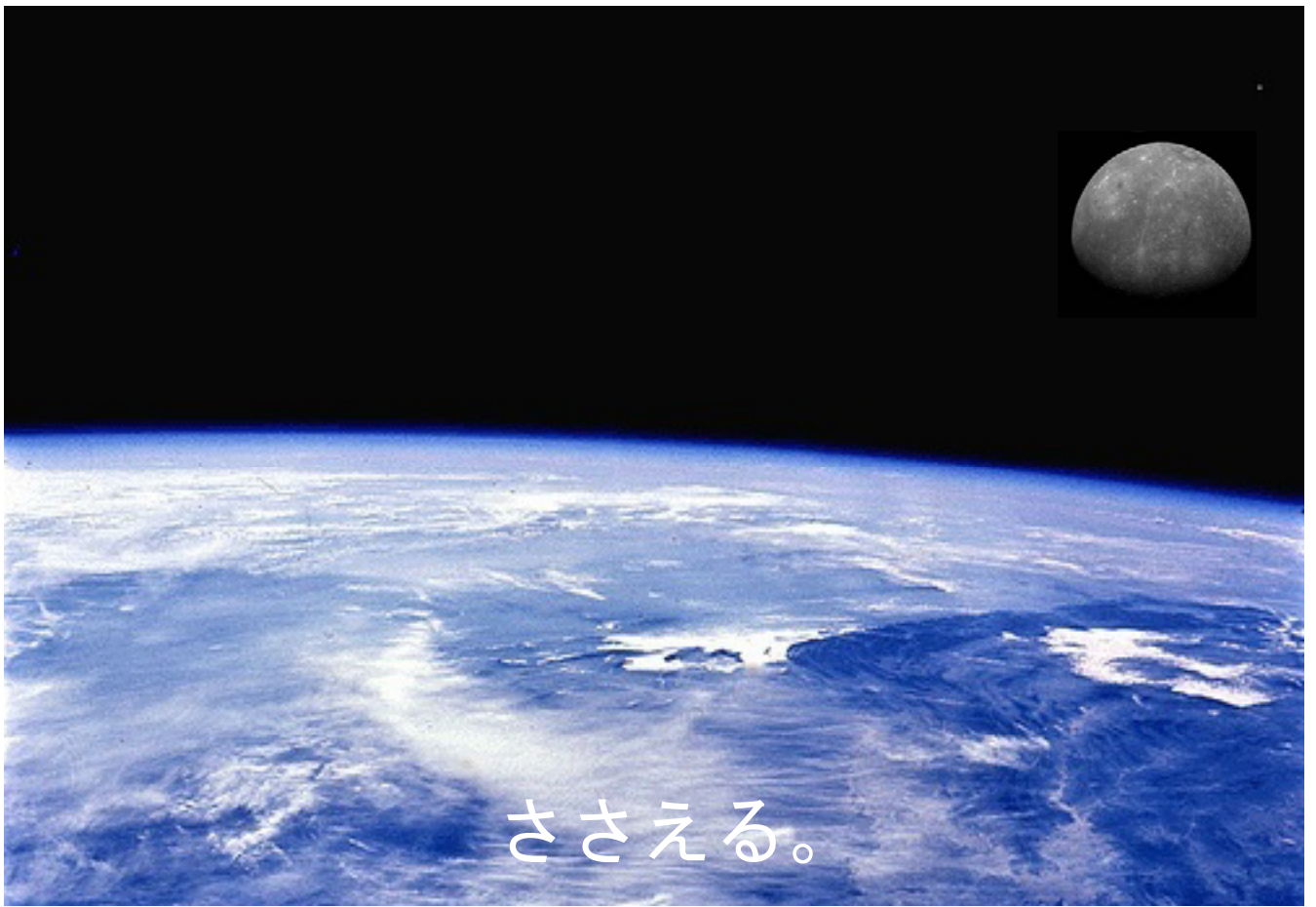
- ・ランドガードの品質を長期保証いたします。

I 技術証明書

1. 調査
調査報告書
 - ・調査位置図
 - ・土質分布図
 - ・土質サンプル写真
 - ・ランドガード適合性判定☆調査員
 - ：一級土木施工管理技士
 - ：一級建築施工管理技士
2. 設計
設計計算書
 - ・ランドガード設計図
 - ・ランドガード構造計算書☆設計者
 - ：技術士
3. 工事
施工要領書
 - ・施工計画
 - ・施工手順
 - ・施工記録
 - ・施工写真☆工事管理
 - ：一級土木施工管理技士
 - ：一級建築施工管理技士
4. 完了検査
品質管理基準書
 - ・出来形
 - ・強度☆検査員
 - ：技術士

II 品質保証書

- ・保証期間 10年
- ・保証限度 2000万円
- ・保証対象 基礎及び建物



株式会社 リアス
Re Earth corporation

■ 本 社
〒114-0002 東京都北区王子1-12-4 TICビル
TEL:03(5959)0102 FAX:03(5959)0103
URL <http://www.re-earth0102.co.jp>

