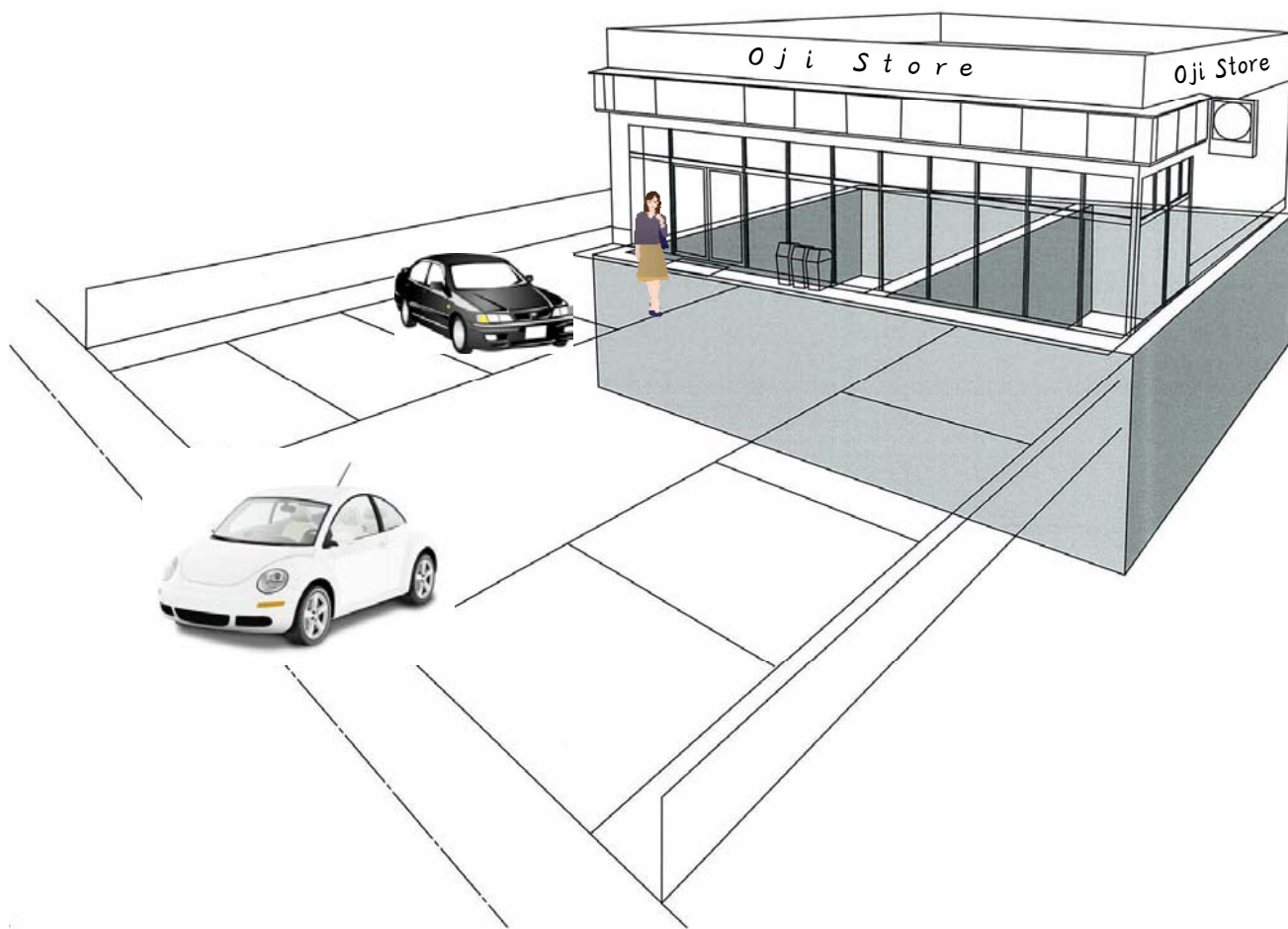


もう、想定外とは言わせない！

# ランドガード

“となりの土地”より**10**倍強い

— 地盤耐震工法〔店舗編〕 —



# 地震から店舗を守る

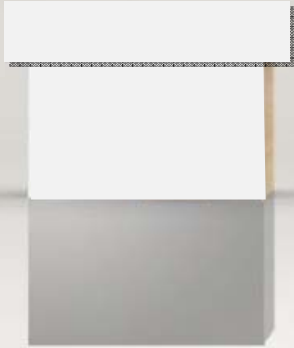


地盤耐震工法 ランドガード

# LANDGUARD

第5回 日本耐震グランプリ  
優秀賞 受賞

## 店舗の安全は、ランドガードが地盤から支えます



ランドガードは、店舗を地盤変形や液状化から守る地盤耐震工法です。

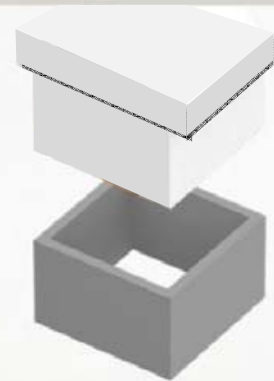
## 地盤耐震工法 “ランドガード” とは



ランドガードは

店舗の地盤を  
厚さ0.4m、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店舗の傾き被害を防ぎます。

## 災害備蓄品倉庫が容易にできます



空間高さ1.4m以下の場合、  
一般的に、1階床面積の1/2まで  
容積率に不算入。

(1階床面積200㎡の場合)

$$\text{地下倉庫} < \frac{200}{2} = 100\text{㎡}$$

100㎡まで地下倉庫  
として利用できます。



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

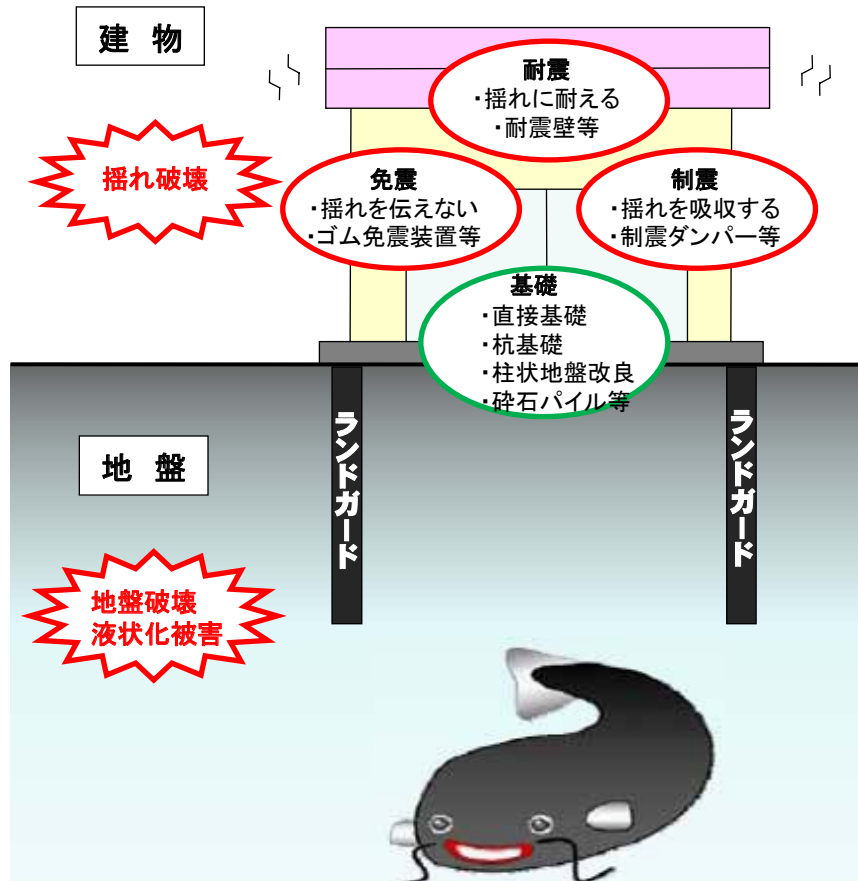
ランドガード特設サイトOPEN!

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

# 店舗は **ランドガード** が支えます



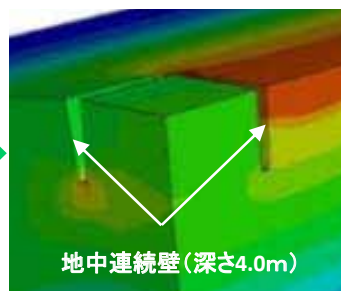
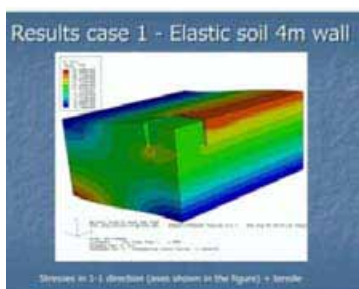
## 地震による建物の被害と対策



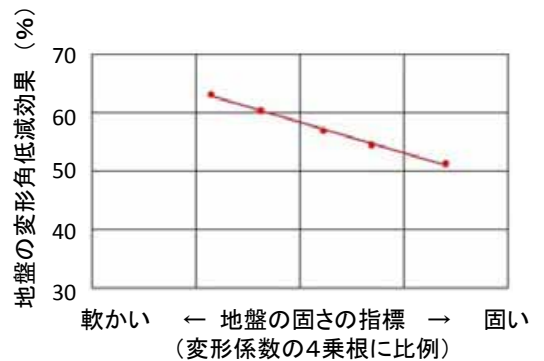
## ランドガードの理論

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。



- ◆ 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、店舗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・・・

店舗地盤を深さ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店舗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。

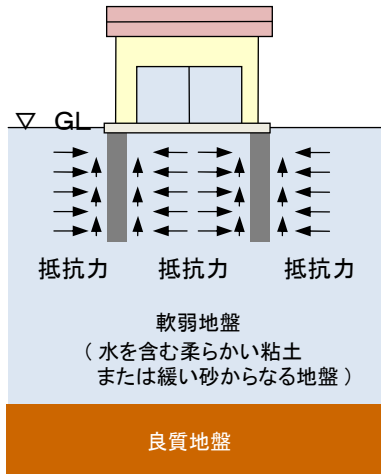


# ランドガードの効果

—「支える」は同じでも、「揺れる」への安心感が違います—

## 店舗の支持に対して

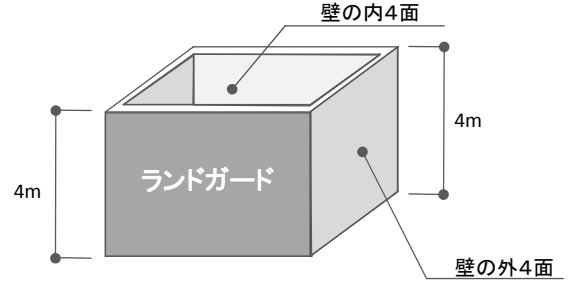
ランドガードは「内」と「外」8面の抵抗力で店舗を支えます。



※ 抵抗力  
(摩擦・粘着・土圧)

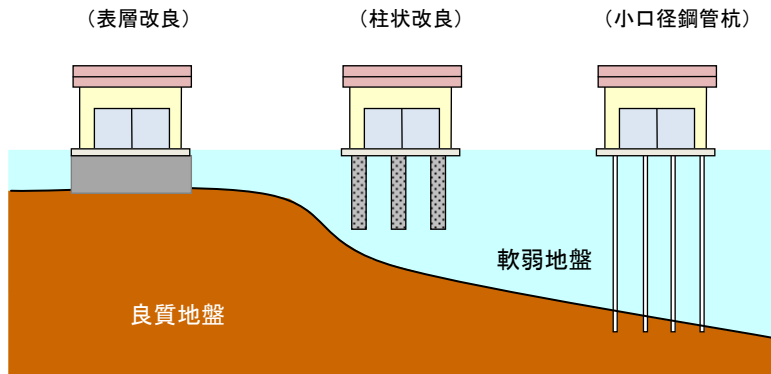
[ 計算例 ]

- ・ 店舗の荷重  
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)
- … 店舗の荷重をランドガードで支えます

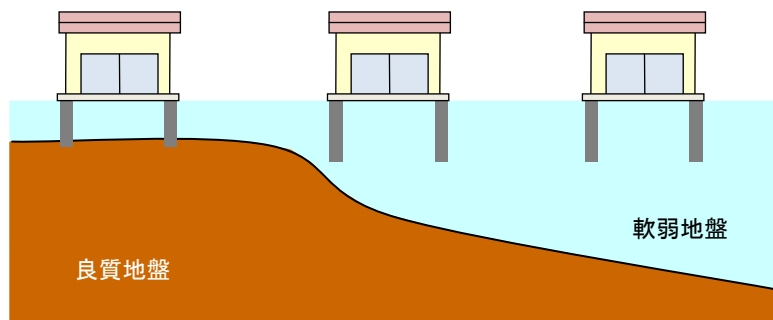


## 地盤条件に対して

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

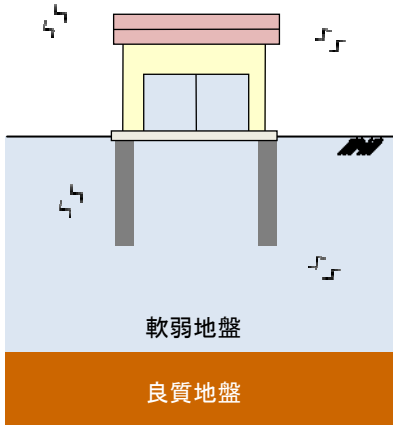


# 地震に対する効果の比較

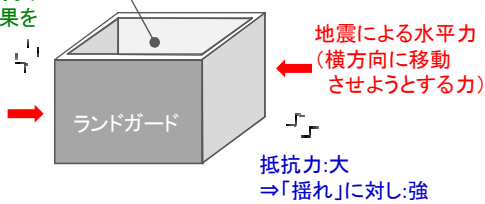
## ランドガード

〈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。



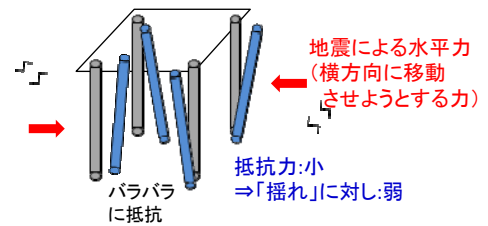
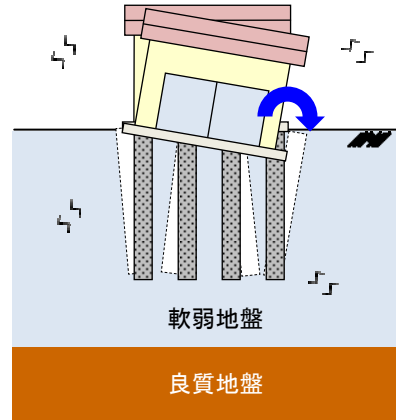
壁面の中の土を拘束  
⇒液状化にも効果を  
発揮



## 柱状改良、摩擦杭

〈総合〉△  
〈耐震性〉△ 〈コスト〉△

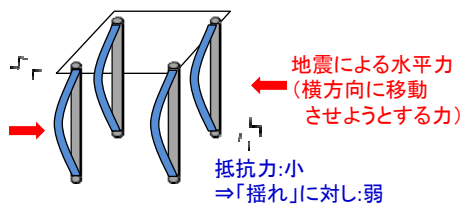
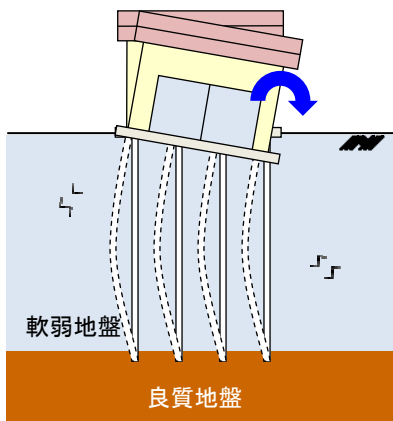
- 単独で配置されているので個々に抵抗します。よって、変形が生じ易くなります。



## 支持杭

〈総合〉○  
〈耐震性〉○ 〈コスト〉×

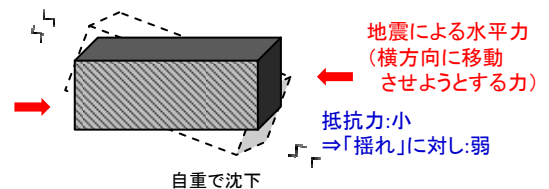
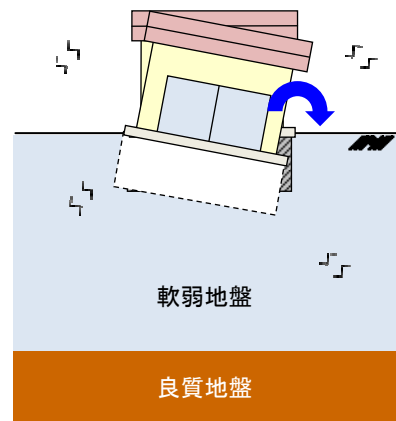
- 良質地盤に支持されている反面、杭が長いほど端部の力が大きくなり変形が生じ易くなります。



## 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

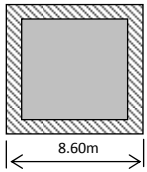
震度6弱相当で傾きを比較した。

### ◆ 解析の方法

店舗(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)

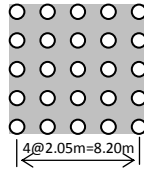
- ・壁厚 0.4m
- ・壁長 4.0m



(柱状改良)

- ・杭径 φ600
- ・杭長 4.0m ・間隔@2.05m

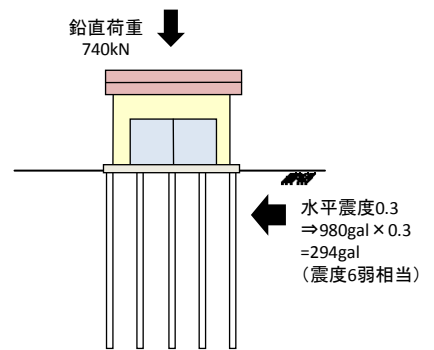
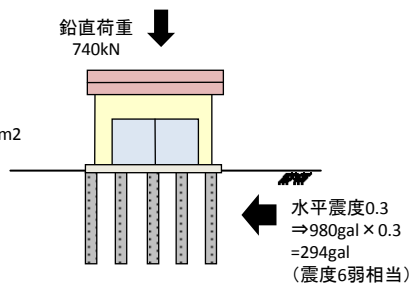
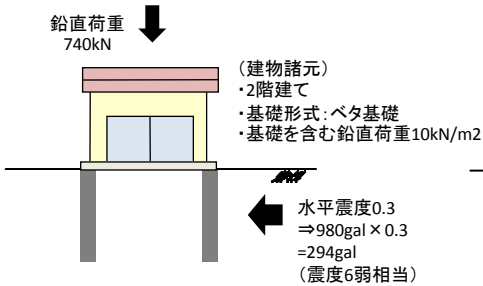
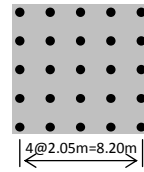
※鉛直荷重を摩擦で支持できる本数、杭長とした。



(摩擦杭:小口径鋼管杭)

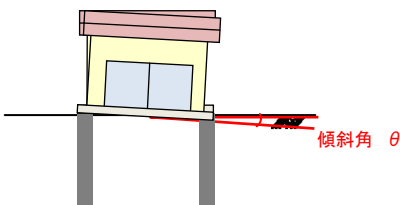
- ・杭径 φ139.8mm × t4.5mm
- ・杭長 8.0m ・間隔@2.05m

※鉛直荷重を摩擦で支持できる本数、杭長とした。

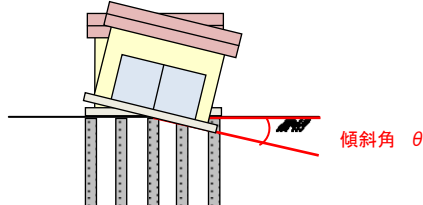


### ◆ 解析の結果

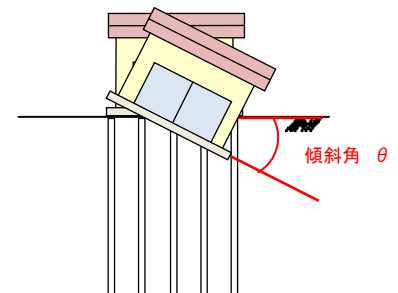
(ランドガード)



(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 不同沈下を強く意識し申し立てが急増する	3
7/1000	建具が自然に動くのが顕著に見られる	
8/1000	ほとんどの建物で建具が自然に動く	4
10/1000	排水管の逆勾配	
17/1000	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

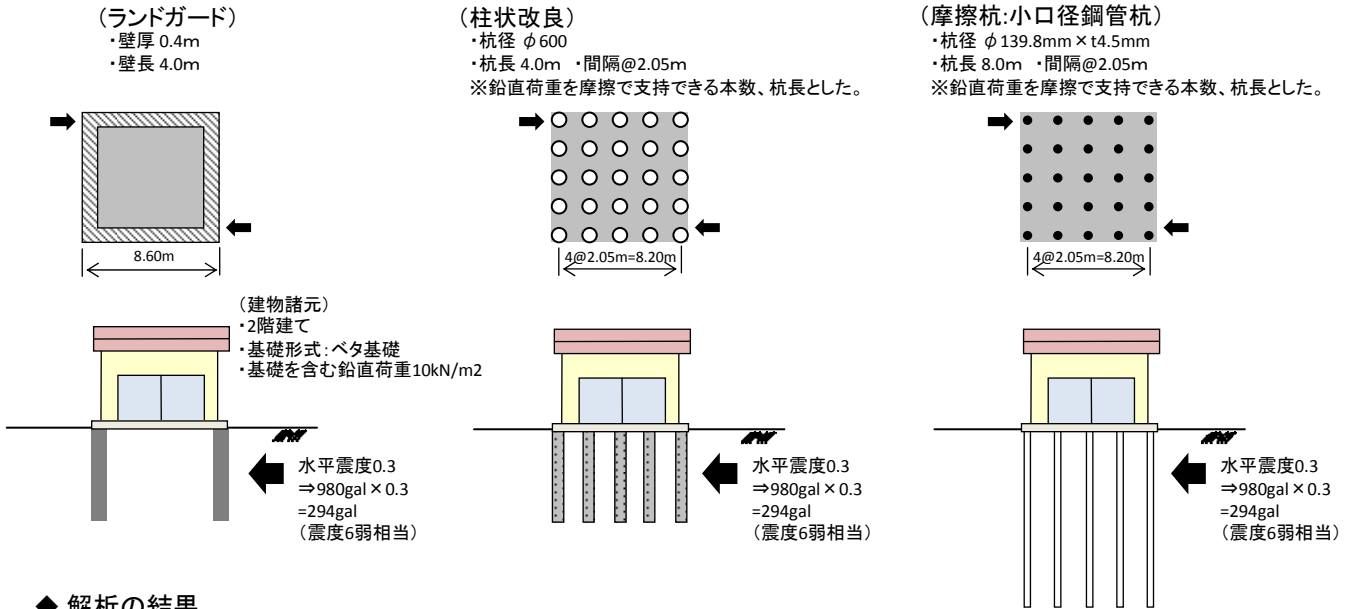
## 地震時の水平回転角

### ◆ 解析の目的

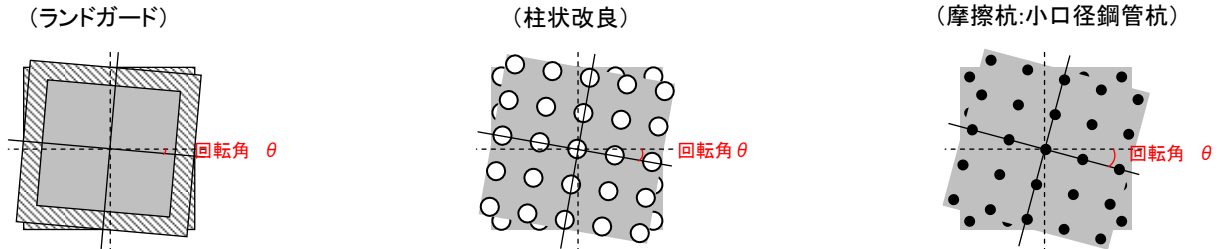
震度6弱相当で回転を比較した。

### ◆ 解析の方法

店舗(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



回転角  $\theta$  は、柱状改良の1/2。摩擦杭の1/3。

回転角  $\theta$  は、ランドガードの2倍

回転角  $\theta$  は、ランドガードの3倍

—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。

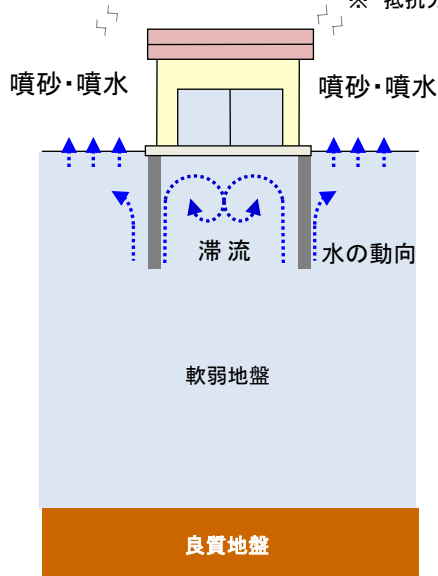
**ランドガードの水平回転抵抗は、他工法の2～3倍あります。**

# 液状化に対する効果の比較

## ランドガード

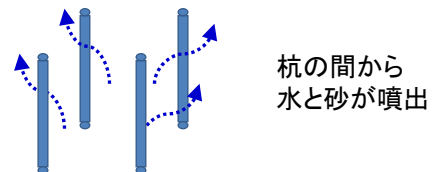
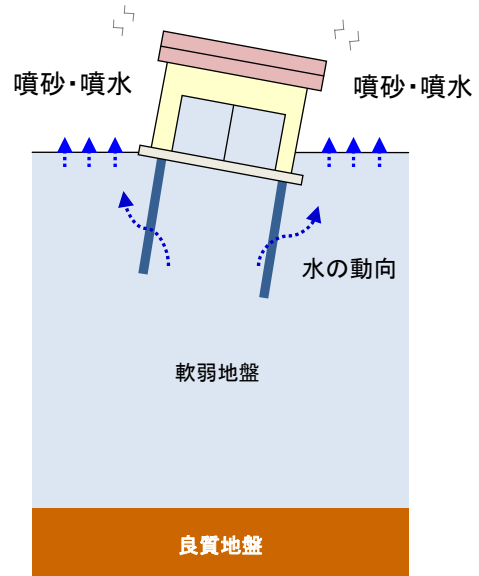
- 壁(ランドガード)で地盤を囲み、蓋(ベタ基礎)をします
- 壁(ランドガード)で地盤を拘束し、地盤変形を抑制します
- 壁(ランドガード)と蓋(ベタ基礎)で水と砂の噴出を防ぎます
- 壁(ランドガード)の内と外8面の※抵抗力で店舗を支えます

※ 抵抗力(摩擦・粘着・土圧)



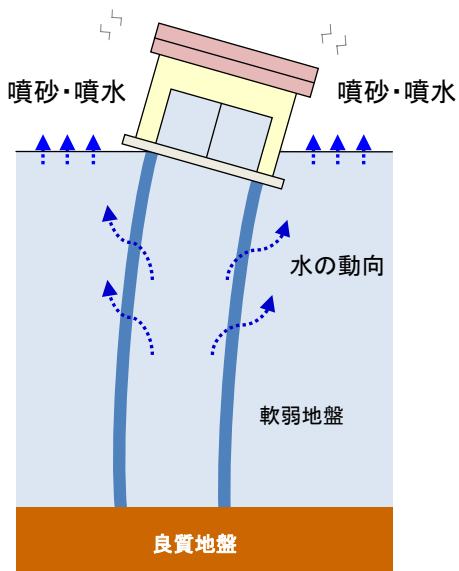
## 摩擦杭や柱状地盤改良

- 店舗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店舗が傾きます



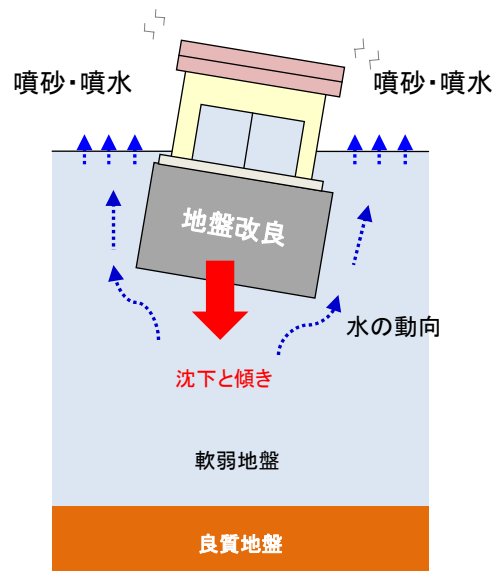
## 支持杭

- 店舗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店舗が傾きます



## 地盤改良

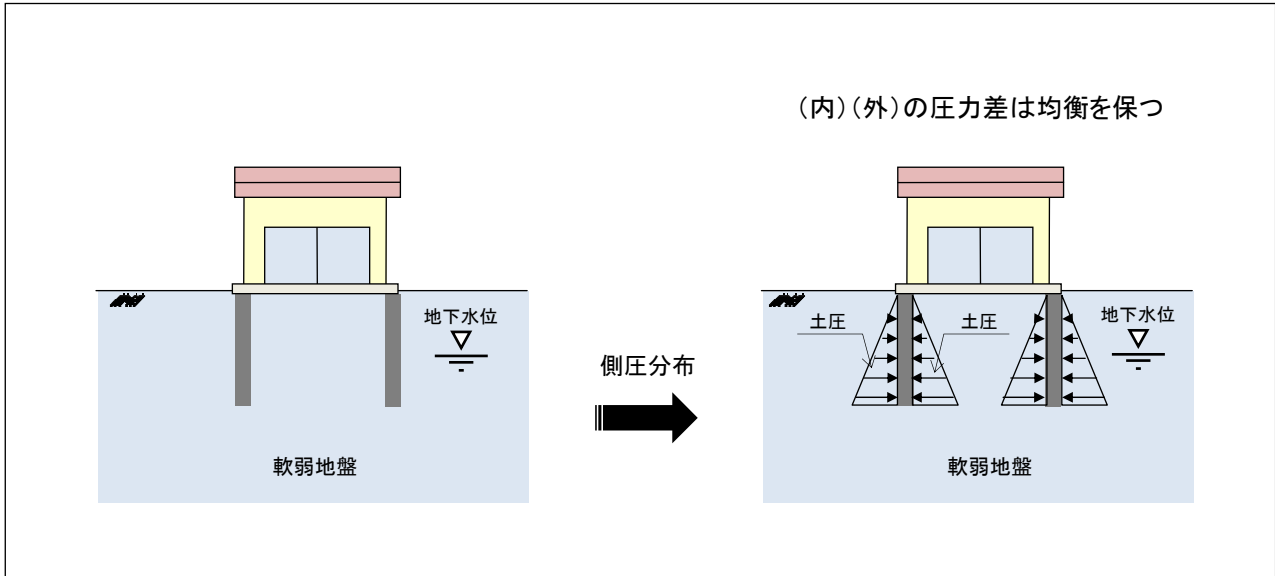
- 地盤改良底面から水と砂が噴出します
- 改良部の重さで店舗が沈下し傾きます



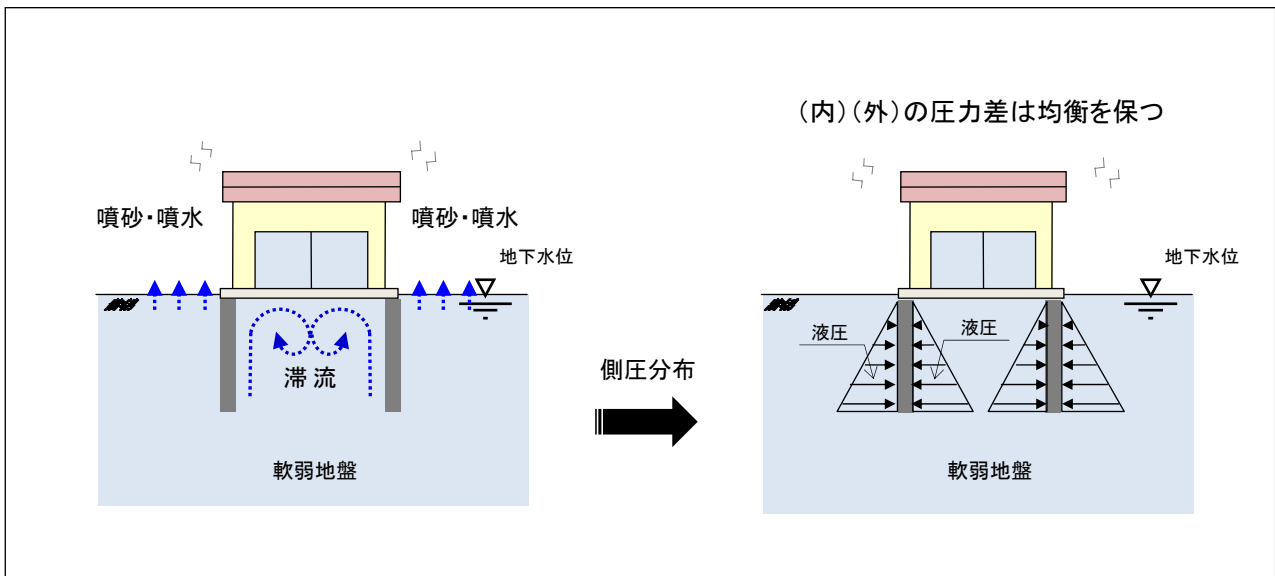
# 液状化で受ける圧力

地震時の(内)(外)の圧力差に対して

地震前



地震時



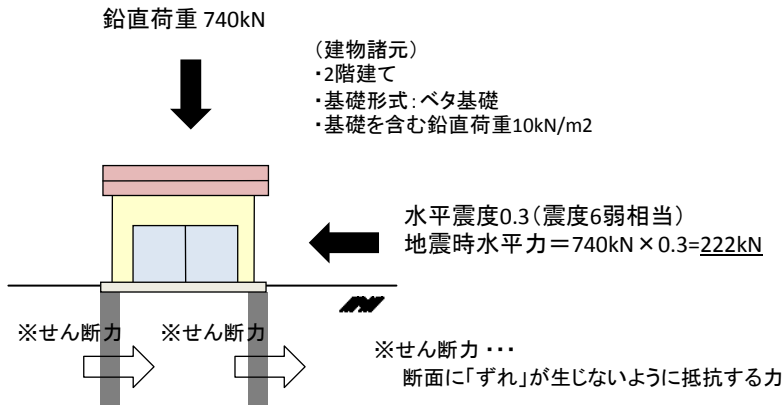
地震により土圧から液圧に変わりますが、内と外の圧力は均衡を保ちます。

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。

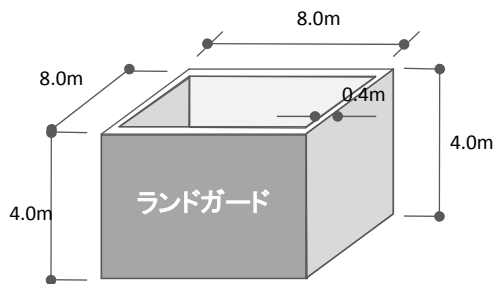
# ランドガードの強度

## 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



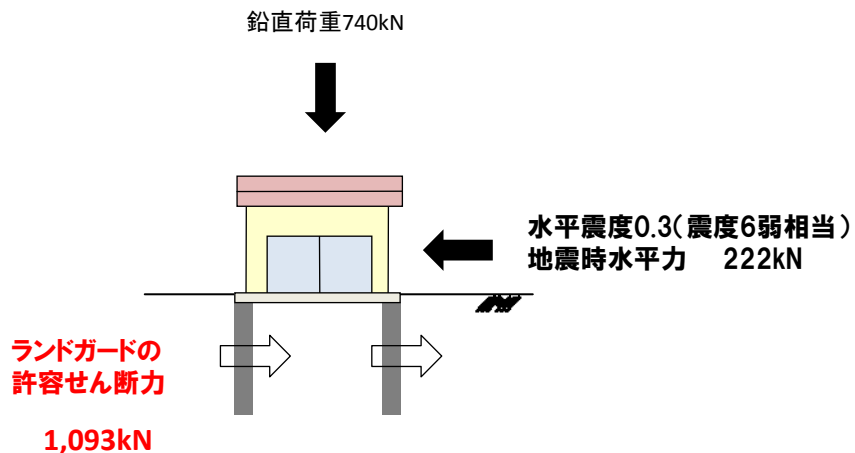
・ランドガードの断面積  
 $A=8.0\text{m} \times 0.4\text{m} \times 4\text{辺}=13.12\text{m}^2$

・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。

# あなたの店舗にぴったりの ランドガード を

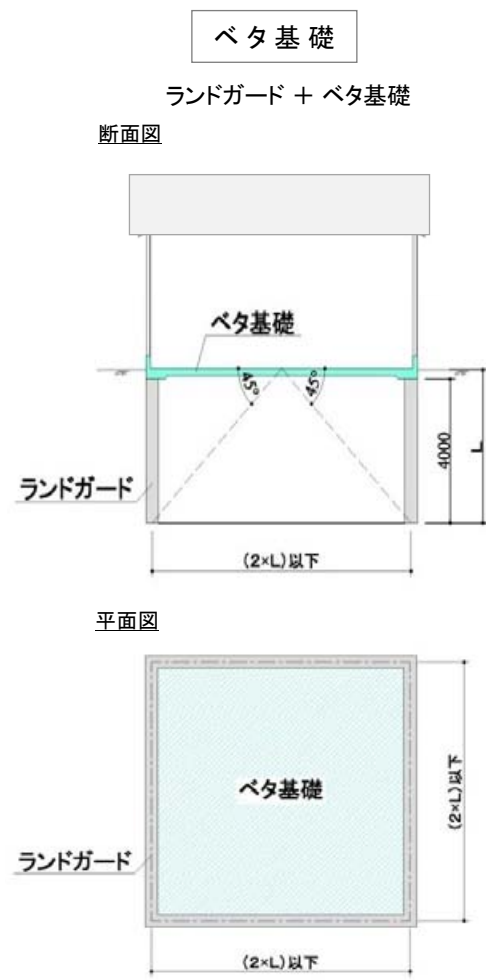
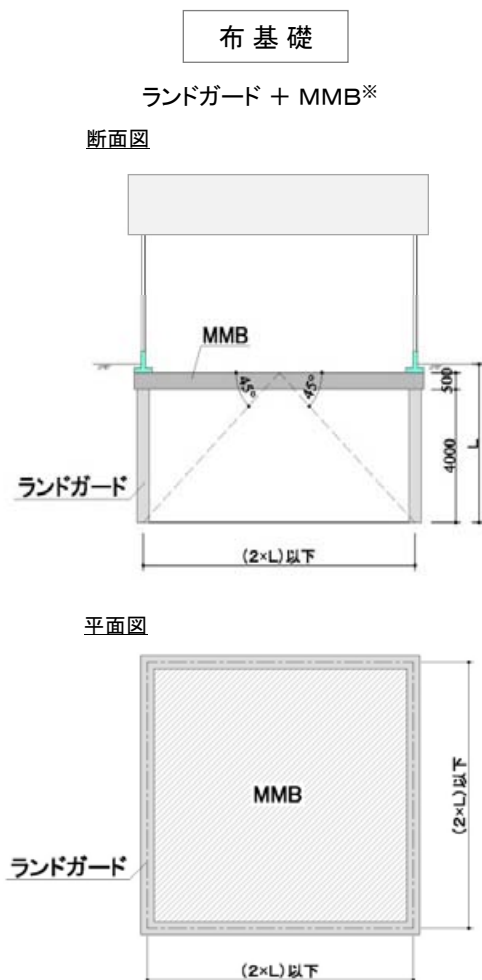


## ランドガードの標準仕様

### ◆ ランドガードの効果

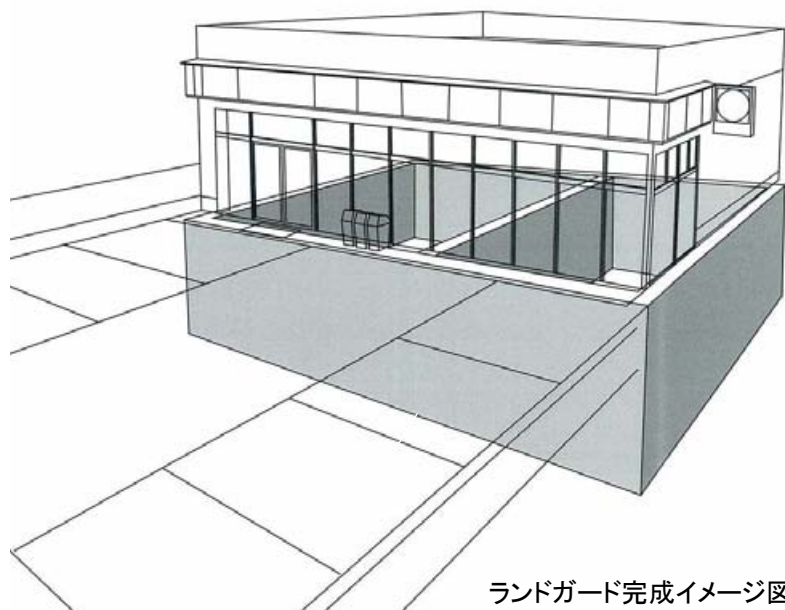
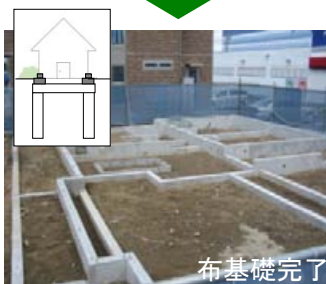
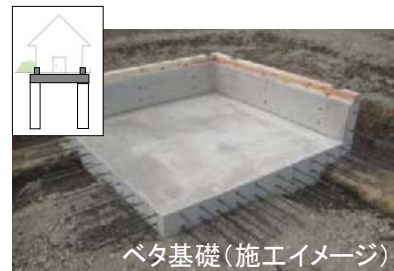
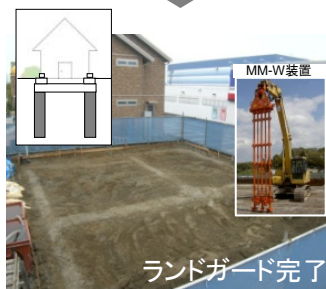
- 壁(ランドガード)で地盤を囲み、蓋(ベタ基礎等)をします
- 壁(ランドガード)で地盤を拘束し、地盤変形を抑制します
- 壁(ランドガード)と蓋(ベタ基礎等)で水と砂の噴出を防ぎます
- 壁(ランドガード)の内と外8面の抵抗力で店舗を支えます

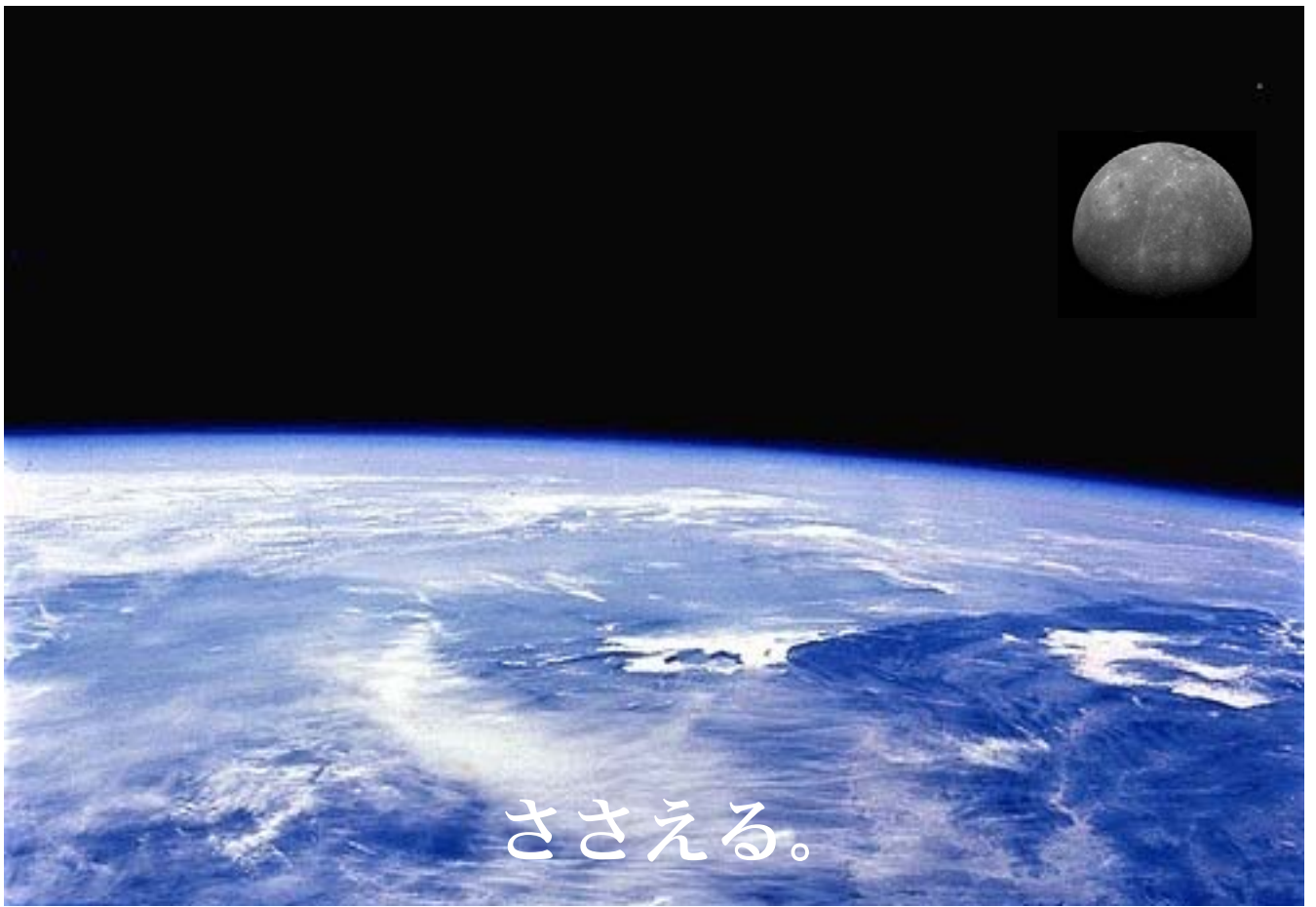
### ◆ 標準仕様



※ 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





**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>

