

戸建住宅の液状化に関する課題

株式会社ミサワホーム総合研究所
松下克也

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

小規模建築物（戸建住宅）の液状化被害

東京湾エリアの戸建住宅の液状化被害棟数は、19,000棟を超えた

千葉県		茨城県	
浦安市	8,776棟	潮来市	2,100棟
千葉市	800棟	神栖市	480棟
習志野市	3,000棟	鹿嶋市	150棟
船橋市	150棟	行方市	100棟
我孫子市	220棟	稲敷市	300棟
香取市	700棟	埼玉県久喜市	135棟
旭市	454棟	東京都江戸川区	12棟
東庄町	180棟	神奈川県横浜市	39棟

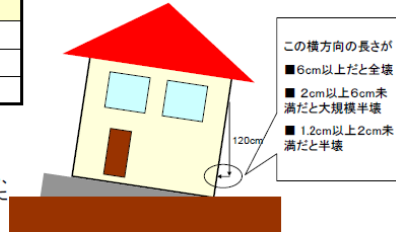
Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

vii 地盤に係る住家被害認定の運用の見直し(内閣府)

外壁又は柱の傾斜	被害程度
6cm以上	全壊(従来どおり)
2cm以上6cm未満	大規模半壊(新規)
1.2cm以上2cm未満	半壊(新規)

※外壁又は柱の傾斜は、120cmの垂直高さに対する水平方向のずれで表している。

これまでの基準で一部損壊と判定された方のうち、1.2cm以上の傾きがある場合に被害程度が変更になる。



viii 従来基準による建物被害認定結果と新基準適用後の結果

浦安市の液状化被害棟数

	建物被害認定調査	
	従来の基準による建物被害認定結果	新基準適用後の建物被害認定結果
全壊	1/20~	8
大規模半壊	1/60~	0
半壊	1/100~	33
一部損壊		7,930
被害なし		1,028
合計		8,999

18
1,541
2,121
5,096
1,105
8,776棟

(浦安市液状化委員会資料)

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

液状化被害 (浦安市委員会資料)



Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

東日本大震災により浮き彫りとなった 戸建住宅の液状化に関する課題

1. 法的な解釈

- ・戸建住宅で実施されなくてはならない検討事項は？

2. 現状での調査・対策工の限界

- ・個人が負担できる費用で、沈下傾斜に対して傾斜角3/1000以下を狙った調査・設計・対策工が可能だろうか。

3. 修復工法の規準整備

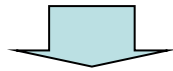
- ・建物の構造や基礎の構造強度を踏まえないで、修正工事が行われているケースが多く見受けられる。

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

液状化の検討に関する法律や基準はある程度示されていたが、被害を拡大させた要因として

通常の木造2階建て住宅は、

四号建築物（木造2階建て以下、面積500㎡未満）にあたります。



建築士が設計・工事監理を行った場合には、建築確認等において構造関係規定の審査を省略できる。



審査を省略できるだけであって、建築士は、構造安全性に関して確認する義務はあるはずだが・・・。

液状化による沈下傾斜は、構造安全性の確認が不十分だったにあたるか（構造躯体の損傷はない）

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

1981年(S56) 新耐震設計基準（建築基準法改正）

建築基準法で要求している建築物の構造性能は、

■中地震（稀に発生する）

建築物の存在期間中に数回程度遭遇する可能性のある地震

【100gal～150gal、震度5弱程度】

→ 建築物の機能を保持する。



地震後も
生活できる

■大地震（極めて稀に発生する）

数百年に一回程度発生する可能性のある地震

【300gal～400gal、震度6強～7程度】

※ 関東大震災級の地震を想定

→ 建築物の架構に部分的なひび割れ等の損傷が生じても、
最終的に崩壊からの人命の保護を図る。



人命だけは
必ず守る

※「2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書」より一部抜粋

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

液状化による鉄筋コンクリート壁式構造の公共共同住宅の

転倒、沈下、傾斜



1964年 新潟地震（M7.5） 川岸町

現行の基準法では

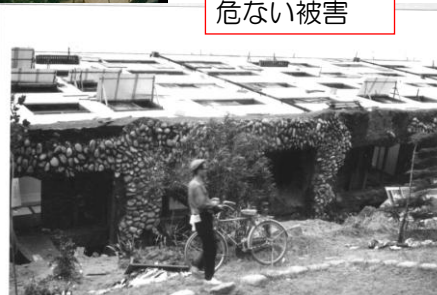
■大地震

人命だけは
必ず守る



建物の倒壊・
転倒被害は

人命も極めて
危ない被害



Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

しかし、過去の地震において、液状化の発生により
戸建住宅が倒壊・転倒し、人命が損なわれた事例はない

液状化に対する設計クライテリア

■中地震動に対して

有害な沈下・変形・損傷がないこと

将来の大地震に対する性能を損なわない
沈下等の被害を防止

■大地震動に対して

沈下・変形・損傷は許容するが、
修復が容易にでき継続的に使用可能
であること

容易に復旧が可能となる被害低減対策の検討

では、有害な沈下・変形・傾斜とはどの程度なのか？ 基準は？

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

住宅の沈下傾斜の規定

■国交告第1113号

液状化のおそれのある地盤においては、**有害な損傷、変形及び沈下**が生じないことを確認

■住宅の品質確保の促進等に関する法律（国交省）

性能評価を受けた住宅に対する技術的基準値

3/1000～

瑕疵の可能性がある

6/1000～

瑕疵の可能性が極めて高い

例えば一辺が10mの住宅で建物隅での沈下量の差が3cm以上になると瑕疵・・・

■罹災証明／被災度判定（内閣府）

半壊

1/100～

(**10/1000**)

大規模半壊

1/60～

(**16.7/1000**)

全壊

1/20～

(**50/1000**)

■地震保険（財務省）

一部損

0.2°～

(**3.5/1000**)

半損

0.5°～

(**8.7/1000**)

全損

1°～

(**17.5/1000**)

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

柱状改良工法の被害

地域別の改良深度と被害状況の関係

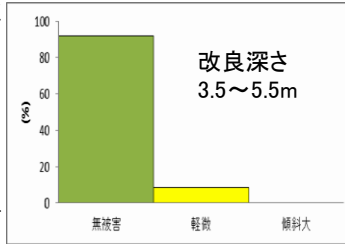
(211棟)

常時の沈下対策として設計されたもの

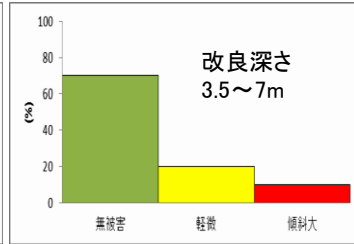
(液状化対策として設計されたものは少ない)

(浦安市委員会資料)

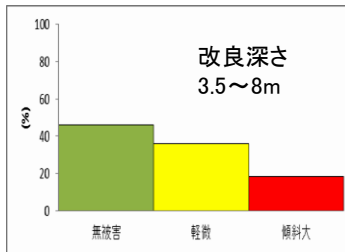
当代島・北栄・猫実・堀江・富士見
埋立層なし



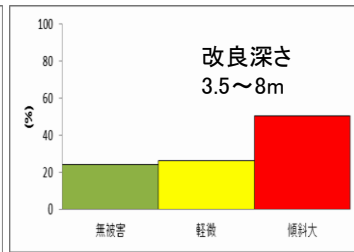
東野・海楽
埋立層約4m



舞浜・弁天・富岡・美浜
埋立層約8m



今川・入船・高洲・日の出
埋立層約8m



Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

結果的に液状化対策になった例

2004年新潟県中越地震(長岡ニュータウンの事例)



噴砂の状況



噴砂の力で持上がった土間、住宅は30cm不同沈下



改良厚さ1.5mの表層改良
表層から非液状化層が2mあった
周辺は沈下したが、建物は沈下しなかった

(長岡：震度6弱 400~460Gal)

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

SWS試験孔を利用した水位測定方法とサンプリング方法の例



報国エンジニアリング(株)のHPより



(株)ワイビーエム社のHPより

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

液状化被害（修復工事）

千葉市美浜区磯辺



各所で修復工事が実施されている

土台揚げ

注入工法

耐圧版工法

耐圧版工法



工法の選定は適正より価格が優先されている場合もある



注入工法

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.

戸建住宅の液状化対策に向けて

正しい情報を出来るだけわかりやすく提供し、
住宅購入者が要求性能を選択できるようにし
ていきたい。

ご清聴ありがとうございました。

Misawa Homes Institute of Research and Development Co.,Ltd.