

 一般社団法人  
**日本自走式駐車場工業会**  
〒108-0014 東京都港区芝5-26-20 建築会館5階  
Tel: 03-3456-0781 Fax: 03-3456-0788  
<http://www.purepa.or.jp>

地震 津波 洪水 に強い

地域を守る“安心”のランドマーク

国土交通大臣認定

# 自走式 立体駐車場



 一般社団法人  
**日本自走式駐車場工業会**

# 急がれる津波・洪水対策 —地域の安全を守るために—

東日本大震災では地震、そして津波により甚大な被害を受けました。南海トラフ巨大地震を始めとする地震、そして津波への対策を怠るわけにはいきません。

## 東日本大震災の津波被害

死者・行方不明者……18,455人  
(死者の90%……溺死)



2011年3月に発生した東日本大震災における死者行方不明者は合わせて18,455人に上りました。また、死者の90%以上が溺死と判明しました。  
写真出典:東北地方整備局

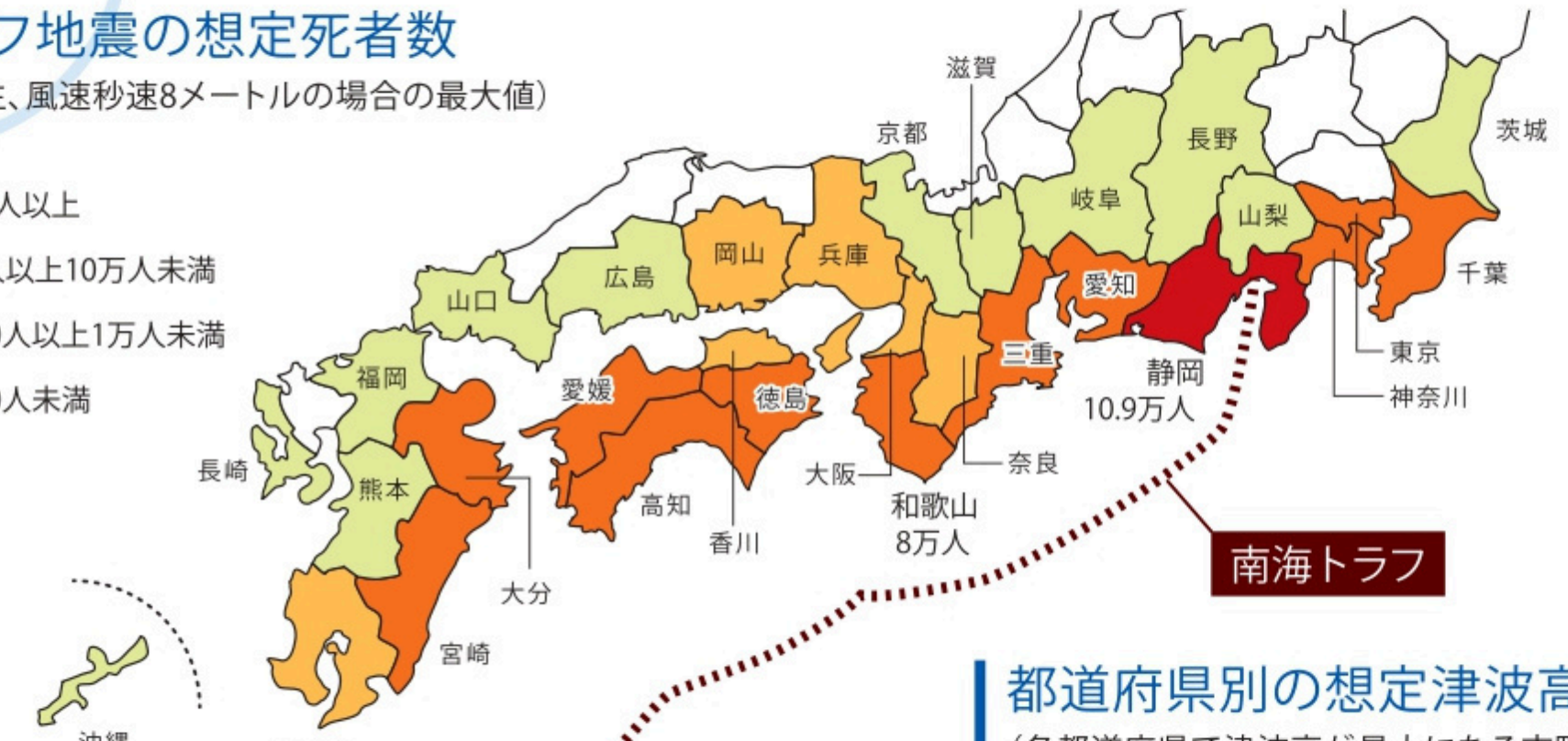
## 求められる備え

迫る南海トラフ巨大地震  
人的被害は東日本大震災の18倍とも

### 南海トラフ地震の想定死者数

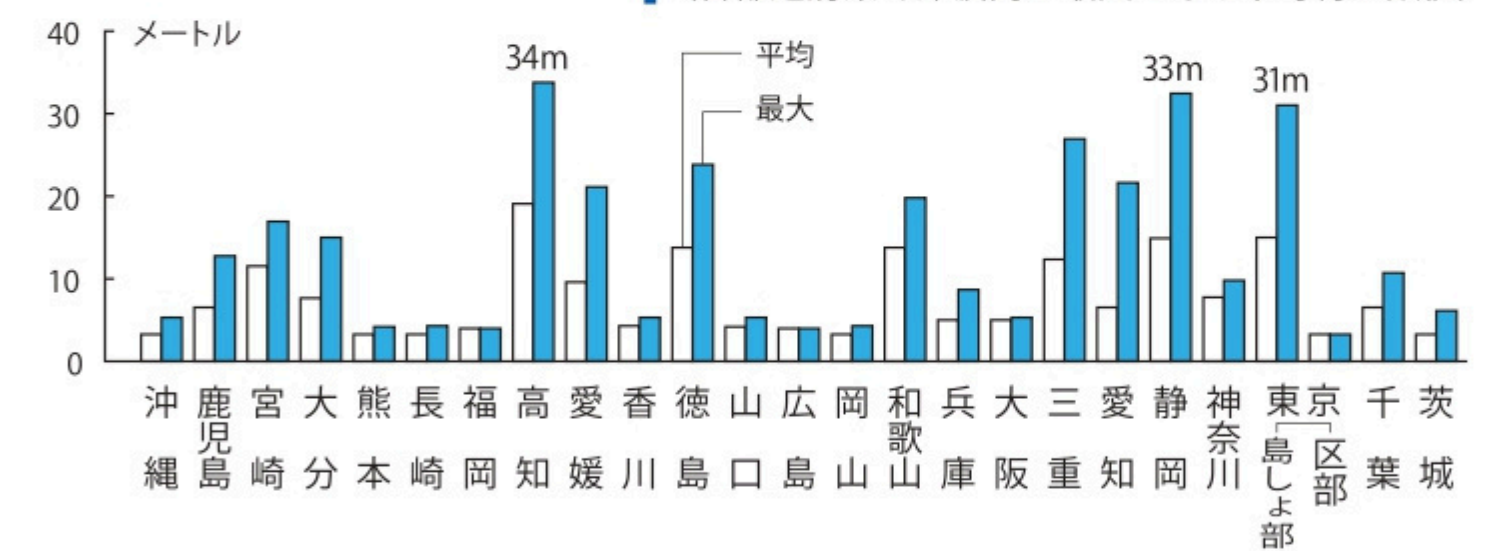
(冬の深夜発生、風速秒速8メートルの場合の最大値)

- 10万人以上
- 1万人以上10万人未満
- 1,000人以上1万人未満
- 1,000人未満



### 都道府県別の想定津波高

(各都道府県で津波高が最大になる市町村の数値)



今後30年以内に南海トラフ巨大地震が発生する確率は70%ともいわれています。また、その人的被害は東日本大震災の18倍に達するとの想定も出ています。

## 大雨による洪水被害

鬼怒川決壊により10,390人の  
地域住民が避難



2015年9月、豪雨により鬼怒川が決壊。茨城県常総市などで多くの住民が避難の遅れから孤立し、約4,300人が救助されました。避難者数はピーク時には10,390人に上り、また、宅地や公共施設の浸水解消まで約10日間を必要としました。

写真出典:関東地方整備局ホームページ:  
<http://www.ktr.mlit.go.jp/bousai/bousai00000091.html>

### 代表的な津波対策

防潮堤



写真出典:A

津波避難タワー



写真出典:B

津波対策に特化した防潮堤や避難タワーなどはもちろん有効ですが、被害が想定される全ての沿岸への設置は困難であり、津波避難ビル等の絶対数も不足しています。現在、全国では津波に備えて「津波避難ビル」の指定が進められており、自走式立体駐車場も多数含まれています。

A:復興庁ホームページ:[http://www.reconstruction.go.jp/portal/juutaku\\_koukyou/album/fukushima/20130524130151.html?id=PAGE0000000000000006264](http://www.reconstruction.go.jp/portal/juutaku_koukyou/album/fukushima/20130524130151.html?id=PAGE0000000000000006264)  
B:田辺市ホームページ:<http://www.city.tanabe.lg.jp/bousai/hinan-tower.html>

国土交通大臣認定

# 自走式立体駐車場は「津波避難施設」の役割を担うことができます

# 事実、自走式立体駐車場は津波避難施設として機能しました

2011年3月11日の東日本大震災では地震、津波により大きな被害が生じました。

この大災害の中、倒壊せずに残った大規模建築物に

大型商業施設や遊技施設などに併設された自走式立体駐車場があります。

当工業会が調査したところ、構造接続部分の想定内の変形の発生や、一部の囲いやALC板の破損等が確認されましたが、それ以外の被害は見られず

また、一部は津波の避難場所として使われたこともわかりました。



東日本大震災に耐えた自走式駐車場(多賀城市) 撮影:本田 豊



## 津波避難ビルとしての自走式立体駐車場の特徴

- 壁面の開放性や骨組みの構成など、仕様が予め決まっています
- 国土交通省技術的助言「津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法に係る追加的知見について」(平成23年)に準拠した計画が可能です
- 6層7段まで対応するため、想定浸水深さに応じた計画が可能です

### 安全性

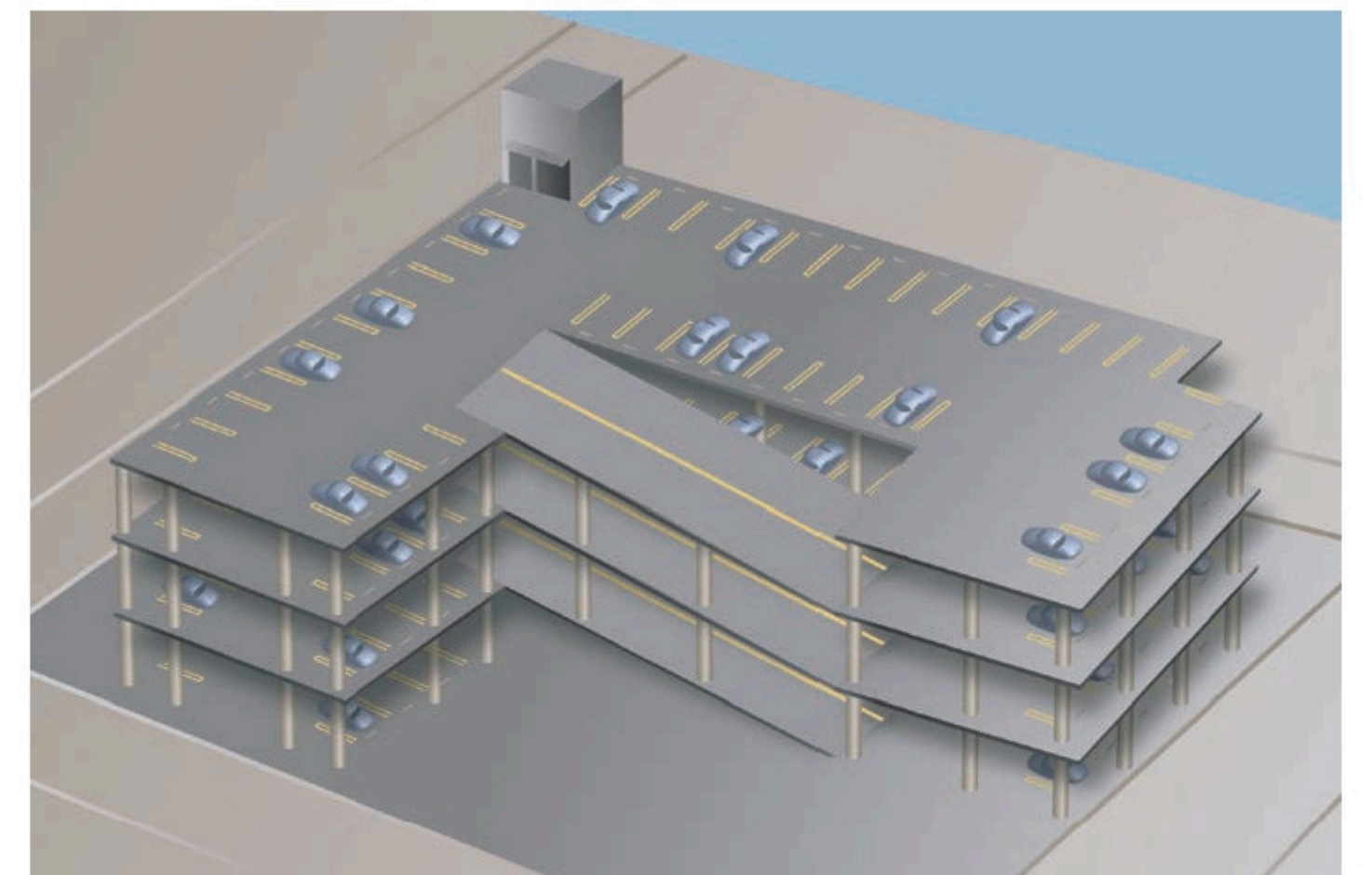
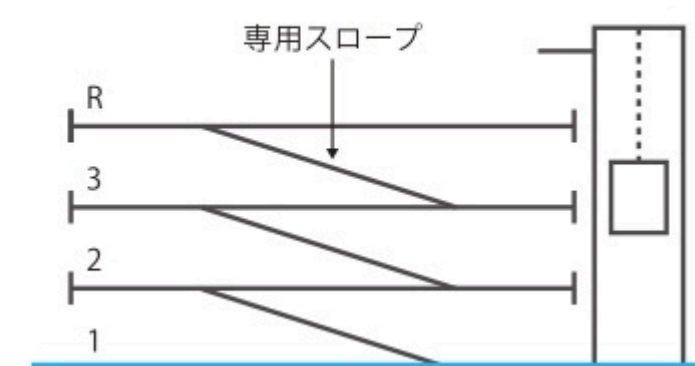
火災時の煙の蓄積によるフラッシュオーバー防止のため、原則として外壁を設けない構造。このため津波の力を受ける部分が少ない、津波に強い構造体となっています。一般的な一貫計算プログラムを用いた耐震設計に、プラスアルファの一手間で耐津波検討が可能です。

### コスト

国土交通大臣認定品は基本的仕様が決まっているため、耐火被覆不要、消火設備簡易化、建築確認簡略化などにより工期、コストを抑えることができます。安全性、多機能性を考慮した際の費用対効果が大きいといえます。

### 自走式立体駐車場とは

文字どおり、自動車等で各層(フロア)の駐車スペースまで自走する方式の駐車場。大型商業施設などに併設されることも多く、国土交通大臣認定品としては現在では6層7段(6階建て+屋上)まで用意されています。



### 国土交通大臣認定制度

防耐火認定、型式適合認定など、防災・構造等の安全性を厳しく審査され、国土交通大臣の認定を受けます。国の厳しい基準をクリアしていることは、機能や性能を判断する大きな指針のひとつといえます。

耐震性能

防耐火性能

設備機器の安全性能

延焼防止性能

消防設備の設置

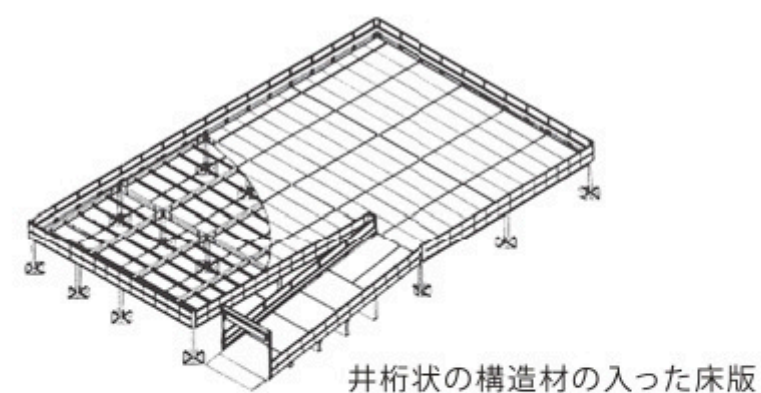
# 地震や津波、洪水などの災害に強い理由 — 東日本大震災等からの考察 —

当工業会が実施した被災地域の現地調査を踏まえ、自走式立体駐車場の「強み」についてまとめました。  
高い耐津波性能には、理由があります。



## ① シンプルかつ頑丈な構造

床版は合成スラブを用いた鉄骨構造で、その床版を多くの柱が支えています。シンプルだが強度の強い安定構造が、地震に対する強さを発揮しました。



## ④ 多くの人が同時に、車いすも移動しやすいスロープ

各層をつなぐ幅の広い緩やかな傾斜路は、車いすでの移動を含め、多くの人が上層へ上がりやすかったと考えられます。また、フロアにも幅広い車路があり、避難しやすさの要因となったと考えられます。

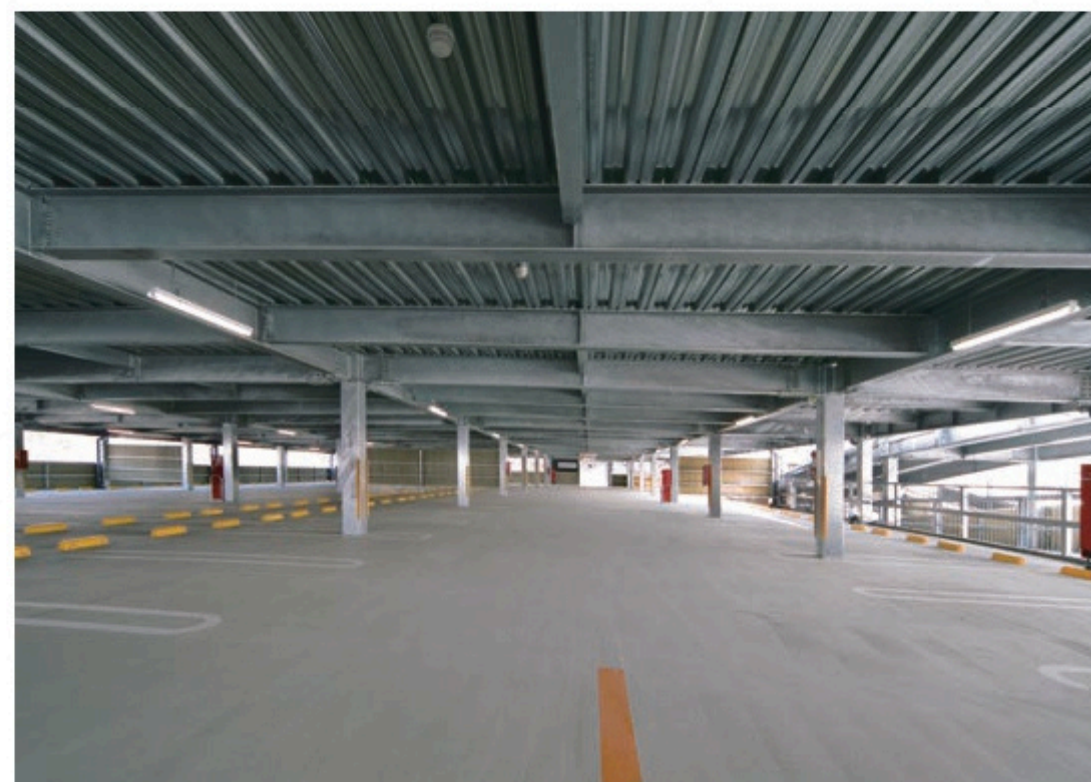


## ② 水の力を逃がす開放性

認定品は原則として外壁を設けない開放された構造のため、広い開放部を津波が通り抜けることができ、その圧力に耐えることができました。

## ⑤ 支援物資の発着拠点にも

支援物資を積んだ車両をそのまま収容でき、広大なフロアは仕分け作業もしやすいなど、機能性を発揮。  
2004年10月に発生した新潟県中越地震では、実際に自走式立体駐車場が支援物資の発着拠点として利用された例も見られました。



## ③ 大人数を収容できる

自走式立体駐車場は広い空間と堅牢な屋根床版を持つため、多くの人を収容することができ、初期避難施設としての役割を果たすことができました。  
石巻市の2層3段型自走式立体駐車場、多賀城市の3層4段型自走式立体駐車場には、地震で被害を受けた避難民が100人単位で避難していたことが確認されました。

## 普段から利用することで増す “認知度” — 通常は駐車場として機能

当然ながら、普段は駐車場として機能します。立体・多層化によって土地面積の有効活用ができ、同時に十分な収容台数を確保できます。路上駐車対策など街の美観向上などに貢献するとともに、普段から駐車場として機能することで地域の人への認知度が高まり、万一の際の避難場所として周知が広がります。



# 自走式立体駐車場は耐津波性能を見える化しています

当工業会は外部機関に委託し、国土交通大臣認定自走式立体駐車場について「耐津波性能」を数値化、建物の規模から耐え得る津波の高さを容易に把握できる「早見表」を作成しました。  
 詳細な構造性能については個別的検討が必要となりますが、  
 既存施設の判定や、新築計画・構想段階での具体的目安として、大いにご活用いただけます。

## 早見表で即座に把握できます

### 国土交通大臣認定 自走式立体駐車場は……

壁面の開放性・骨組みの構成など、建物の仕様及び用途が予め決まっています。

建物の規模（奥行き及び高さ）によって耐え得る津波の高さが推定できます。  
 代表的な条件において、建物が耐え得る津波の高さを計算し、結果を早見表にしました。

既存

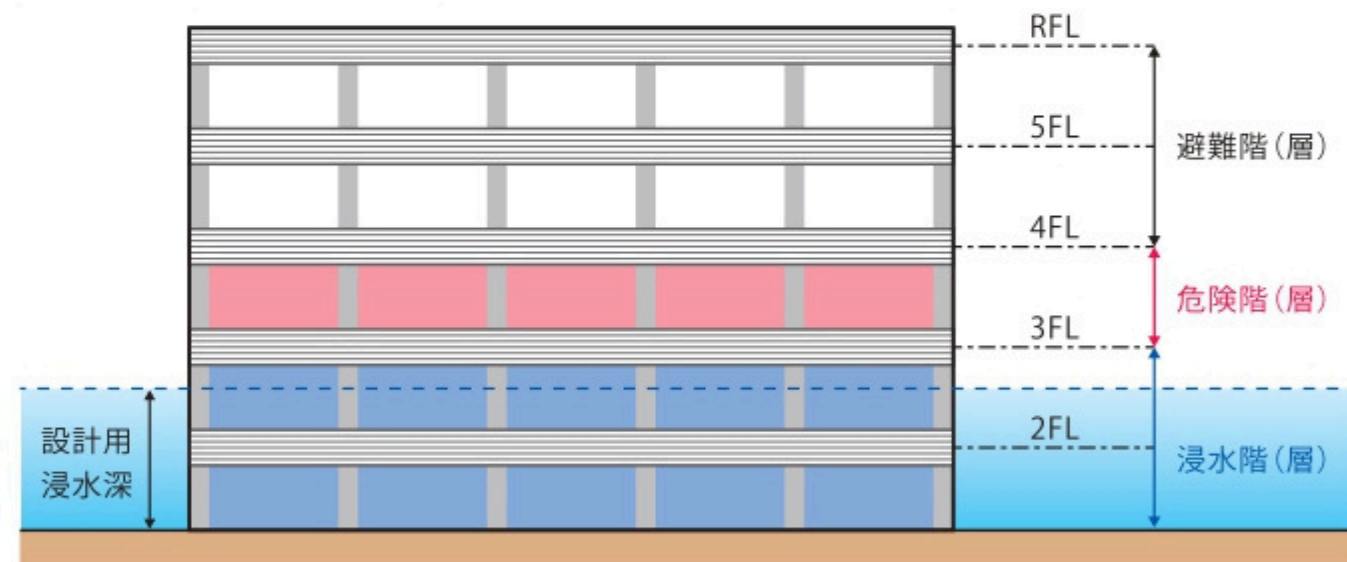
既存駐車場の耐え得る津波の高さの推定が即座にできます。  
 ▶ 津波避難ビルの判定が可能

新築

計画敷地に津波避難ビルとして妥当な駐車場の奥行き及び高さがわかります。  
 ▶ 駐車場の規模の想定が可能

※原則として構造計算ルート3で設計されている既存駐車場の場合(ルート3以外の設計ルートでは、保有耐力接合であることを確認し、Ds値を仮定した上で余裕をみて早見表を用いて下さい)。

## 津波避難ビル等の避難スペース

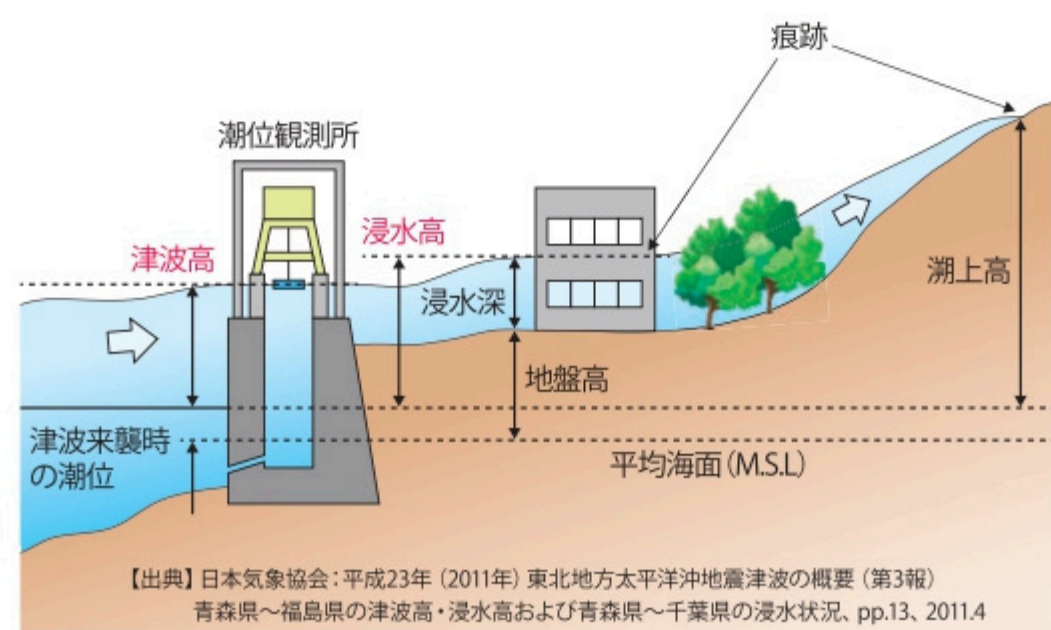


設計用浸水深 = 想定浸水深さ

### 国土交通省技術的助言「津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法に係る追加的知見について」(平成23年11月17日国住指第2570号)より抜粋

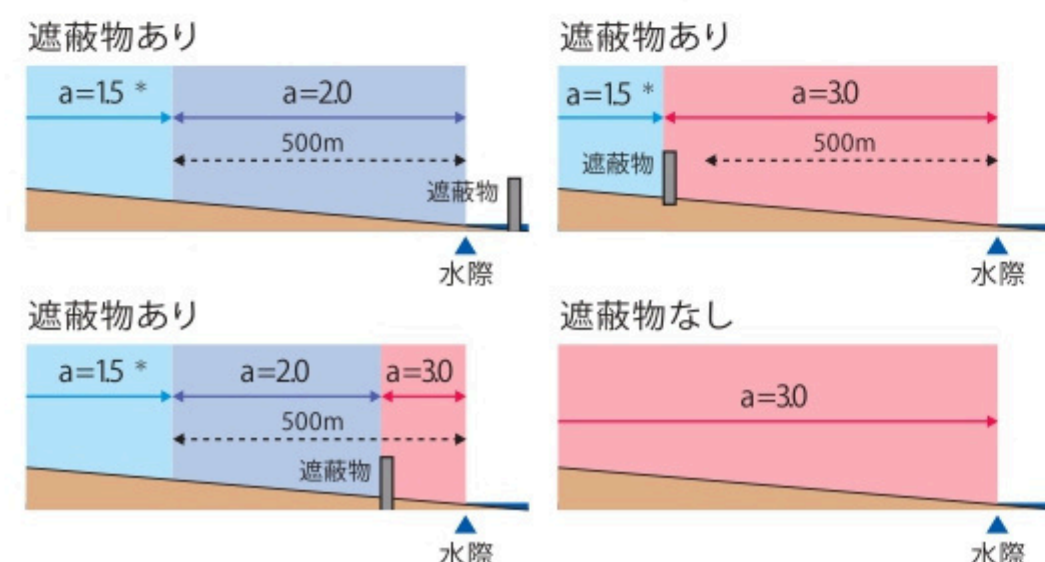
東日本大震災において実際に利用された津波避難ビル等に係る調査によれば、浸水被害を受けた階が確認できた建築物のうち約半数においては、浸水深さに相当する階の上階が被害を受けているものの、2階上の階が被害を受けた例はなかったことから、避難スペースの配置を検討する際には想定浸水深さ、個々の階の高さ等を踏まえ個別に検討する必要があるが、想定浸水深さに相当する階に2を加えた階に設ければ安全側であると考えられる(左図では、浸水深さに相当する2階に2を加えた4階は安全)。

## 津波に関連する用語



【出典】日本気象協会：平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震津波の概要（第3報）青森県～福島県の津波高・浸水高および青森県～千葉県間の浸水状況、pp.13、2011.4

## 水深係数aについて



\*a=1.5への低減は津波の流速増加がない地域を対象とする。  
 【出典】国土技術政策総合研究所ほか：津波避難ビル等の構造上の要件の解説、pp.1-8、H242

## 許容浸水深<sup>※1</sup>早見表の使い方〈検討例〉

確認例 a=1.5地域、4層5段、Ds=0.40、D=45(m)の建物 許容浸水深=9(m)

① a=1.5地域の許容浸水深 (m)

タイプ	5層6段				② 4層5段				3層4段			
Ds <sup>※2</sup>	0.30	0.35	0.40	0.45	0.30	0.35	0.40	0.45	0.30	0.35	0.40	0.45
D(m)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
35	8	8	9	9	7	7	8	8	6	6	7	7
40	8	9	9	10	7	8	8	9	6	7	7	8
45	9	9	10	11	8	8	9	10	7	7	8	8
50	9	10	11	11	8	9	10	10	7	8	8	9
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

※1 許容浸水深は、津波荷重を受ける面の建物幅 (B) には依存しません。  
 ※2 Ds: 構造特性係数。国土交通大臣認定品は構造形式 (プレース主体、ラーメン主体等) により0.3~0.45程度。

### 津波の進行方向と建物のD



津波が斜め方向から進行してくる場合、原則としてDはL1とL2のうち小さい方とする。

### 水深係数 a=1.5 地域 (次の2条件を満足する地域)

- 津波避難ビル等から津波が生じる方向に施設又は他の建築物がある (津波を軽減する効果が見込まれる場合に限る)
- 津波避難ビル等の位置が海岸及び河川から500m以上離れている

#### a=1.5地域の許容浸水深 (m)

タイプ	5層6段				4層5段				3層4段			
	Ds	0.30	0.35	0.40	0.45	0.30	0.35	0.40	0.45	0.30	0.35	0.40
15	5	5	6	6	4	5	5	5	4	4	4	5
20	6	6	6	7	5	5	6	6	4	5	5	5
25	6	7	7	8	6	6	7	7	5	5	6	6
30	7	8	8	9	6	7	7	8	5	6	6	7
35	8	8	9	9	7	7	8	8	6	6	7	7
40	8	9	9	10	7	8	8	9	6	7	7	8
45	9	9	10	11	8	8	9	10	7	7	8	8
50	9	10	11	11	8	9	10	10	7	8	8	9
55	10	10	11	12	9	9	10	11	8	8	9	10
60	10	11	12	13	9	10	11	11	8	9	9	10
65	10	11	12	13	9	10	11	12	8	9	10	11
70	11	12	13	14	10	11	12	13	9	10	10	11
75	11	12	13	14	10	11	12	13	9	10	11	11
80	12	13	14	15	11	12	13	14	9	10	11	11

※許容浸水深は、津波荷重を受ける面の建物幅 (B) には依存しません。  
 ※「追加的知見」の記述を踏まえ、現時点において「津波避難ビル等の避難スペース」は、想定浸水深さに相当する階に2 (以上) を加えた階に設定すれば安全側であると考えられます。

### 水深係数 a=2.0 地域 (次の条件を満足する地域)

- 津波避難ビル等から津波が生じる方向に施設又は他の建築物がある (津波を軽減する効果が見込まれる場合に限る)

#### a=2.0地域の許容浸水深 (m)

タイプ	5層6段				4層5段				3層4段			
	Ds	0.30	0.35	0.40	0.45	0.30	0.35	0.40	0.45	0.30	0.35	0.40
15	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3
20	4	4	5	5	4	4	4	5	3	3	4	4
25	5	5	5	6	4	4	5	5	4	4	4	4
30	5	6	6	6	5	5	5	6	4	4	5	5
35	6	6	6	7	5	5	6	6	4	5	5	5
40	6	6	7	7	5	6	6	7	5	5	5	6
45	6	7	7	8	6	6	7	7	5	5	6	6
50	7	7	8	8	6	7	7	8	5	6	6	7
55	7	8	8	9	6	7	7	8	6	6	7	7
60	7	8	9	9	7	7	8	8	6	6	7	8
65	8	8	9	10	7	8	8	9	6	7	7	8
70	8	9	9	10	7	8	9	9	6	7	8	8
75	8	9	10	11	8	8	9	10	7	7	8	9
80	9	9	10	11	8	9	9	10	7	8	8	9

# 自走式立体駐車場は地域の“安心に貢献します！”

地震国家日本では、地域の例外なく「万への備え」が必要です。  
 普段は駐車場として機能し、いざというときは津波避難施設として機能する自走式立体駐車場を検討してみたいかをご紹介します。

## 国土交通大臣認定 自走式立体駐車場導入のメリット

### スピーディーな資材調達

部材やプランのシステム化により  
使用資材が明確

### 地震に強い

バランスの取れたシンプルな  
構造となっていて、揺れに強い

### 短い工期

シンプルな建築工程のため  
短い工期で完成

### 国土交通大臣認定品

耐火、型式適合、  
個別認定を受けた高い品質

### メーカーの責任施工

二重三重のチェックを実施する  
会員企業の責任施工

### 高い安全性能

国の厳しい基準をクリアした国土交通大臣認定品は  
高い安全性能を有しています



## 防災施設としてのさらなる取り組み例

### 防災備蓄倉庫の設置

国土交通大臣認定自走式立体駐車場の付帯施設として、備蓄倉庫を設置することができます。暖や水分、食料などの備蓄により、防災拠点として避難者の初期対応が可能です。



一般的な防災備蓄倉庫の例  
(自走式立体駐車場の設置例ではありません)

### ソーラー電源など、オプション追加

照明用の電源を確保するソーラーパネル。万の際にも避難者への電源の供給を可能にします。その他、オプションの追加も可能です。



ソーラーパネル設置例

## 屋上や壁面の緑化など、まちのシンボルにも



屋上への緑地公園の設置や、壁面や敷地の緑化なども積極的に進めています。まちのランドマークとして、車と人と環境が調和するまちづくりに貢献します。

## 災害に強い自走式立体駐車場の整備に当たって適用が考えられる交付金事業等 (国土交通省関係、主なもの)

### (1) 道路付属物として駐車場を整備する場合

事業名	事業概要	適用の可能性のある対象	事業主体	補助率(国費率)	国担当課	備考
街路事業(道路事業)	都市計画道路整備に関する事業	公共駐車場(道路付属物)	地方公共団体	概ね5.5/10	都市局 街路交通施設課	道路管理者が道路区域内に整備する駐車場が対象

### (2) 公園施設として駐車場を整備する場合

事業名	事業概要	適用の可能性のある対象	事業主体	補助率(国費率)	国担当課	備考
都市公園等事業	都市公園等の整備を促進する事業	駐車場	地方公共団体	用地1/3、施設1/2	都市局 公園緑地・景観課	公園内建築物について建築率制限(原則2/100以下)あり

### (3) まちづくり関連として駐車場を整備する場合

事業名	事業概要	適用の可能性のある対象	事業主体	補助率(国費率)	国担当課	備考
都市再生整備計画事業	都市再生特別措置法(以下、「都市再生法」という。)に基づく都市再生整備計画に位置づけられた事業	駐車場の整備費用(1駐車場当り500台を限度)の1/4相当額を限度	地方公共団体(直接補助)、都市再生法に定めるNPO法人等(間接補助)	概ね4/10	都市局 まちづくり推進課	駐車場については補助対象率は1/4を限度
都市・地域交通戦略推進事業	徒歩、自転車、自動車、公共交通などの連携が図られた交通体系を整備する事業	都市再生法に基づく立地適正化計画、都市の低炭素化促進法に基づく低炭素まちづくり計画に位置づけられた駐車場(概ね100台以上)	地方公共団体(直接補助)、都市再生法に定めるNPO法人等(間接補助)	概ね1/3(立地適正化計画に位置づけられた事業1/2)	都市局 街路交通施設課	駐車場については補助対象率は1/4を限度 1駐車場当り500台の限度要件はない
暮らしにぎわい再生事業	中心市街地活性化計画認定地区において、都市機能の再編のまちなか立地、空きビル再生等公共公益施設等の導入を図る事業	都市機能導入施設整備(コア事業)又は関連空間整備(付帯事業)として行う駐車場	地方公共団体、地方公共団体から補助を受ける民間事業者等	1/3等(地方公共団体1/3、民間等(1/3)かつ地方公共団体からの補助金の1/2))	都市局 市街地整備課	関連空間整備として行われる駐車場の整備費用については1事業地区当り500台を限度とし、補助対象率は1/4を限度
都市再生総合整備事業	大規模工場跡地等低未利用地において、都市構造の再編の観点から都市基盤施設等の集中的整備を図る地区への支援事業	一般公共の用に供する駐車場の整備(1事業地区当り概ね500台を限度)の機械設備相当分(全体の1/4とみなす)、地域交流センター等の付属駐車施設等	地方公共団体、地方公共団体から補助を受ける事業者等	1/3等(地方公共団体1/3等、事業者等(1/3)かつ地方公共団体からの補助金の1/2))	都市局 市街地整備課	

①この他、「都市再生土地区画整理事業」、「市街地再開発事業」等の中で、一定の要件に該当する駐車場も交付金の対象となっている。  
 ②「都市防災総合推進事業(地区公共施設整備)」の中で、駐車場は交付金対象ではないが、防災まちづくり拠点施設(一時的避難施設を含む)整備が対象となっており、その一部費用について適用検討の可能性が考えられる。