



# 計画の総合化 3. 防災

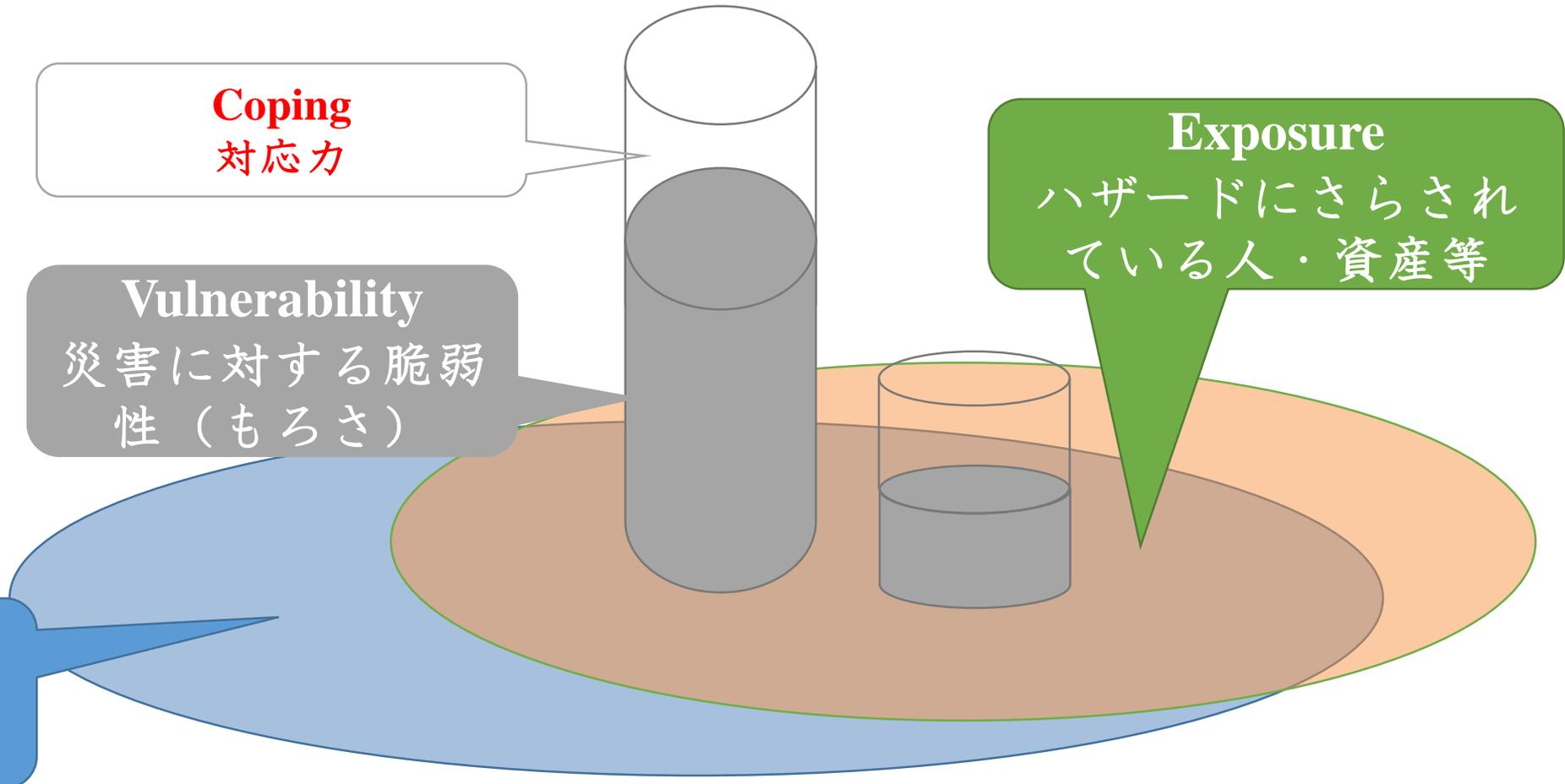
---

- ・ 災害への対応と適応



# 自然災害リスク

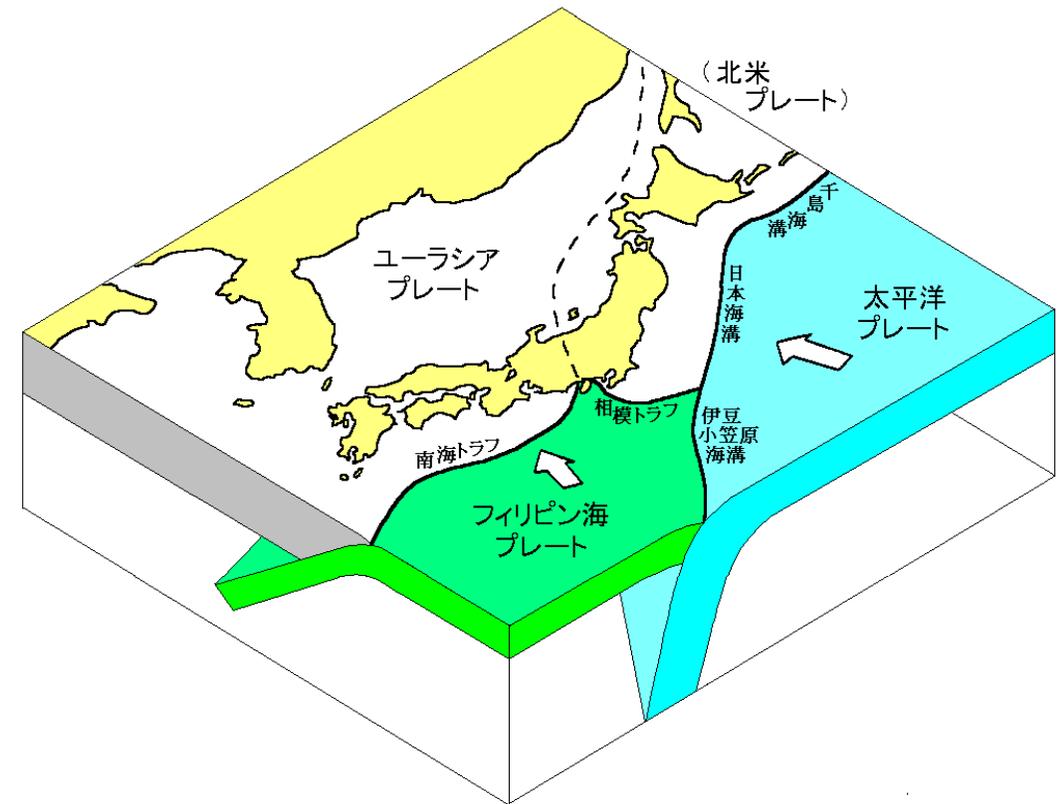
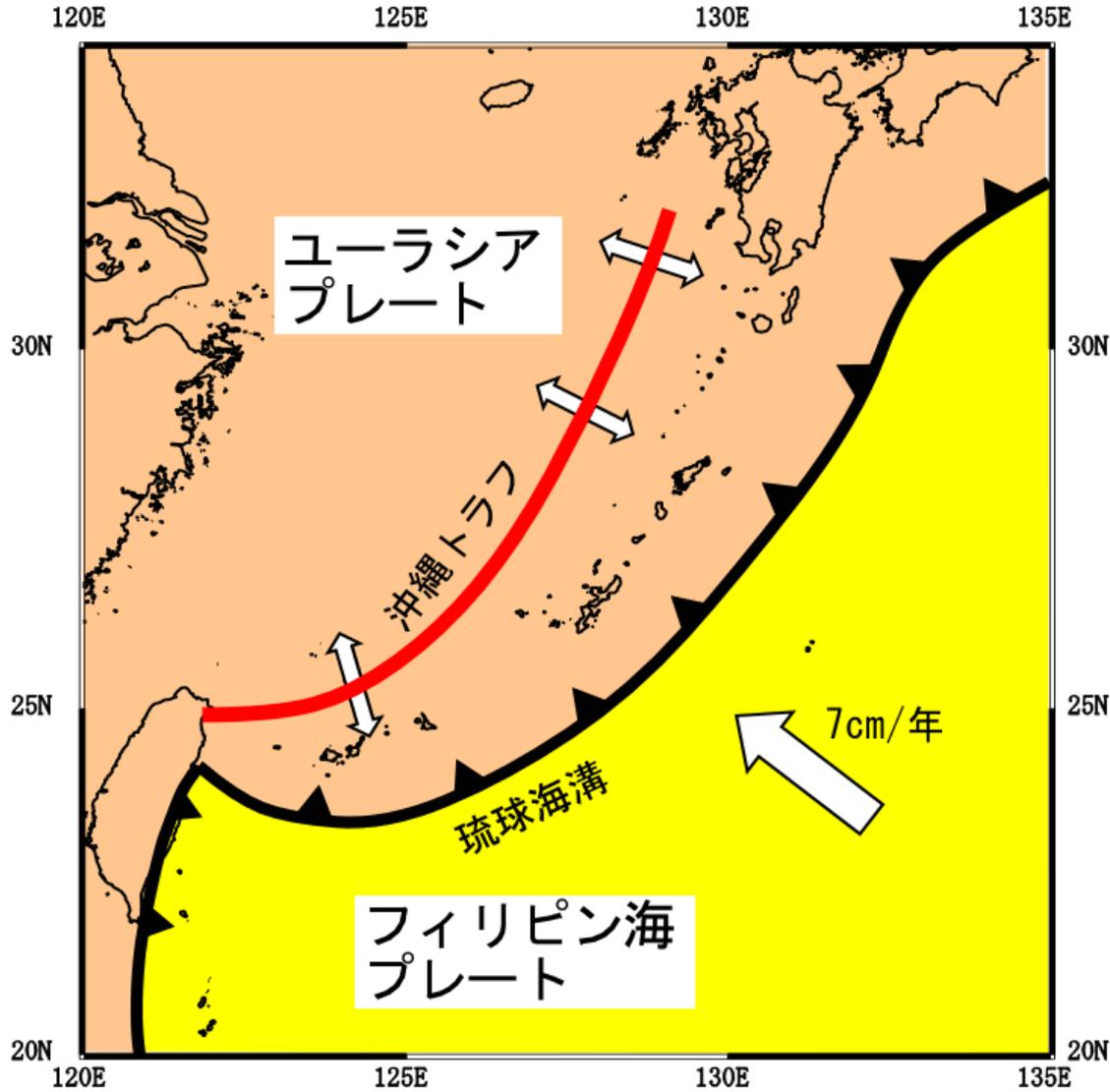
リスク (Risk) : 人間や社会にとって望ましくない結果を生じる蓋然性 (確からしさ : Probability) **リスク = {ハザード} \* {暴露} \* {脆弱性}**





# プレート

## ①地震・津波



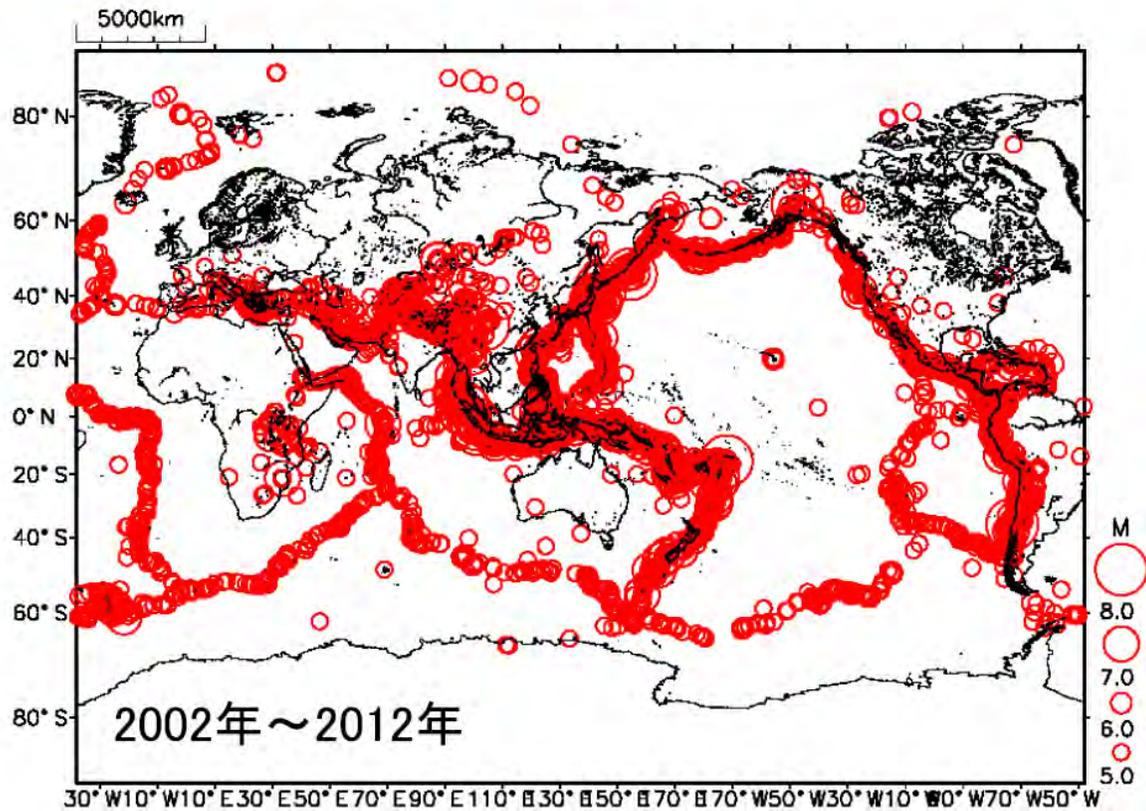
出典: 気象庁資料



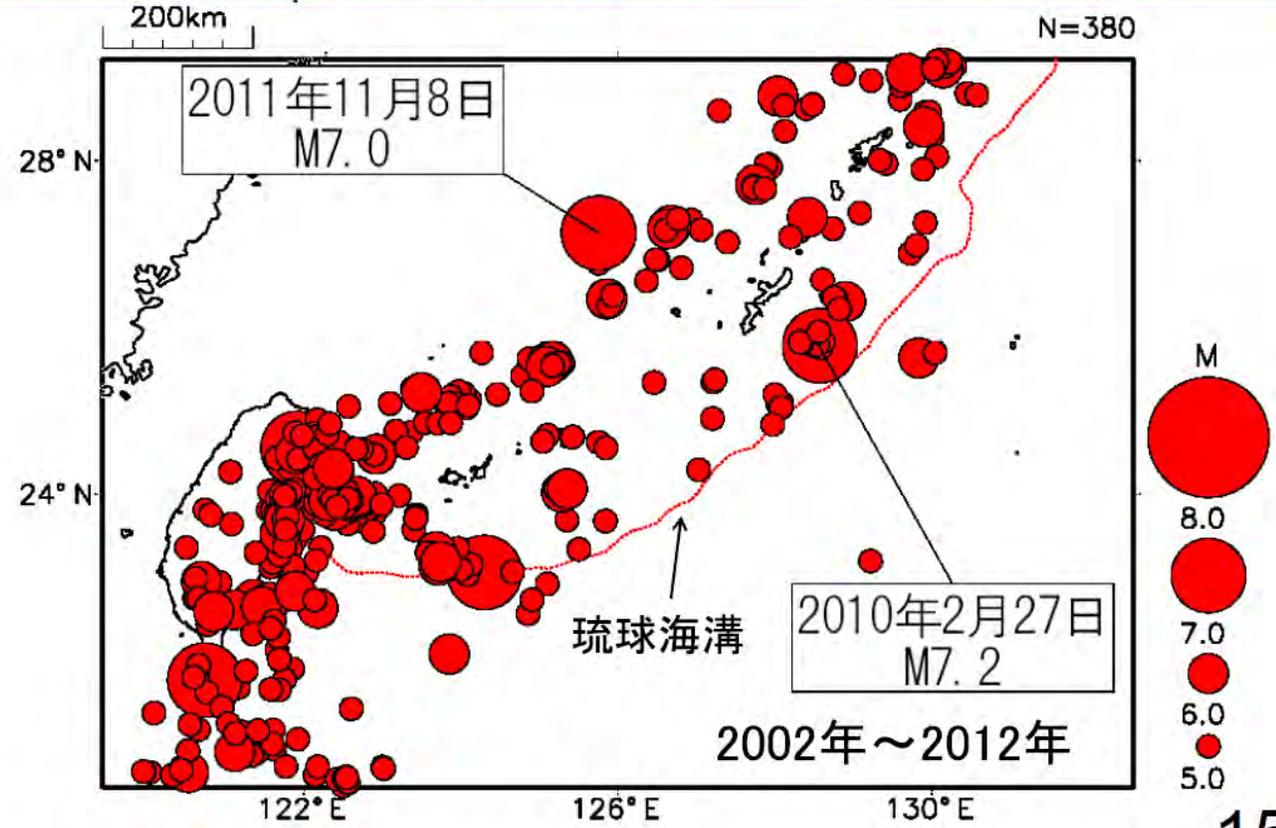
# 10年間の地震

## ①地震・津波

### 世界の震央分布図(マグニチュード5以上)



### 沖縄付近の震央分布図 (マグニチュード5以上)



出典:気象庁資料



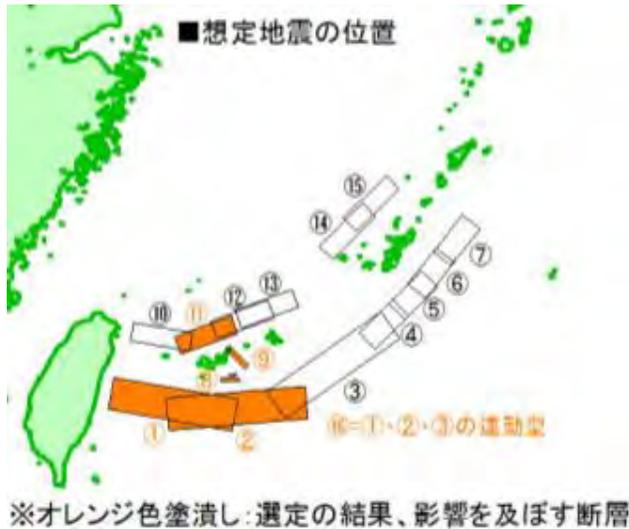
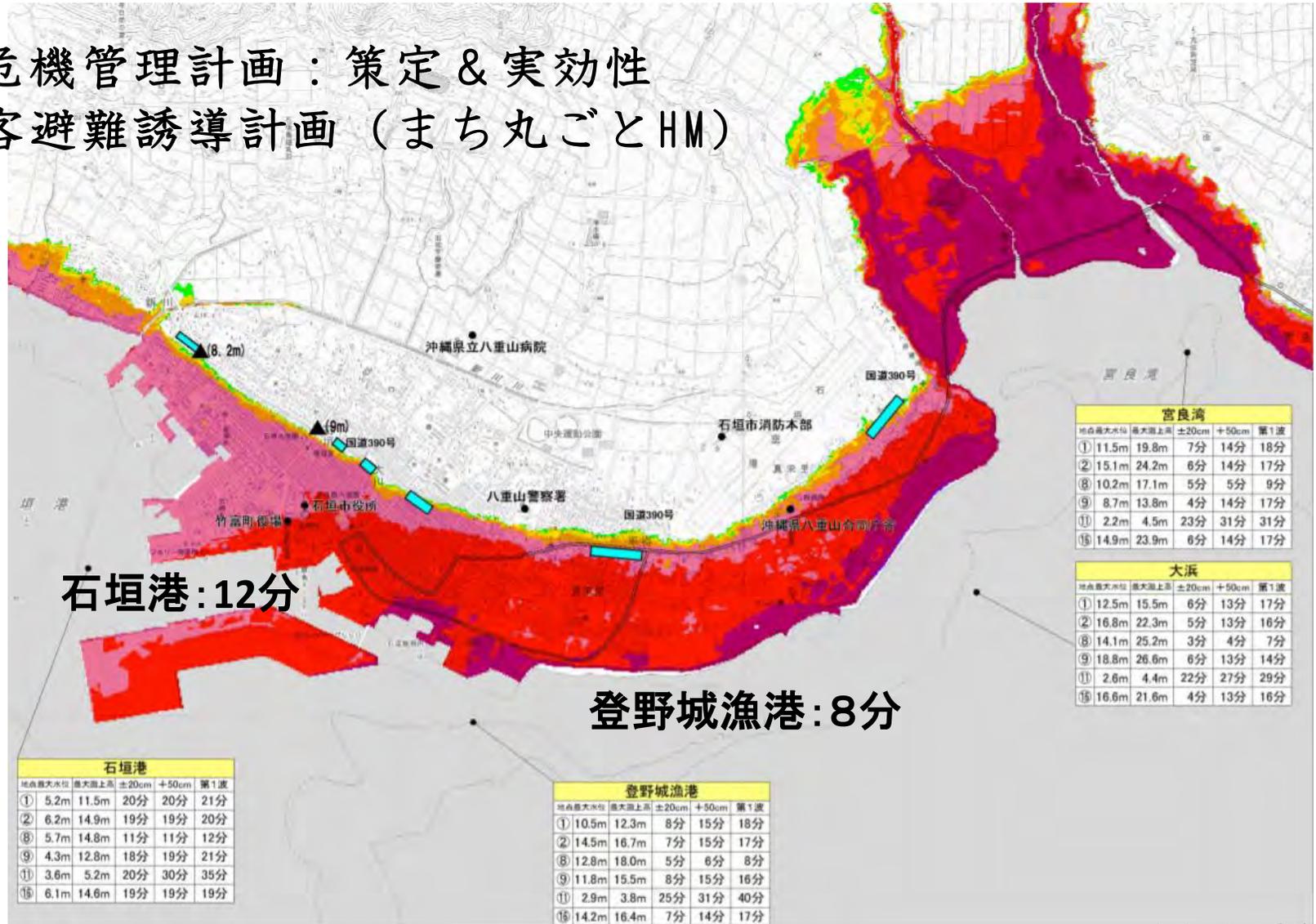
# 津波浸水想定：石垣

①地震・津波

想定津波の最大浸水深(m)

- 0.01m以上 0.3m未満
- 0.3m以上 1.0m未満
- 1.0m以上 2.0m未満
- 2.0m以上 5.0m未満
- 5.0m以上 10.0m未満
- 10.0m以上 20.0m未満
- 20.0m以上

観光危機管理計画：策定 & 実効性  
観光客避難誘導計画（まち丸ごとHM）

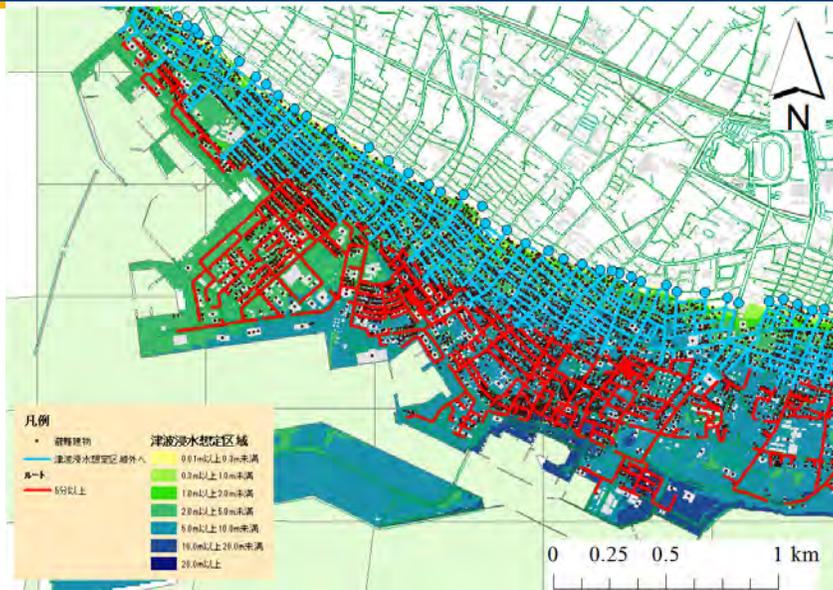


出典：沖縄県津波浸水想定

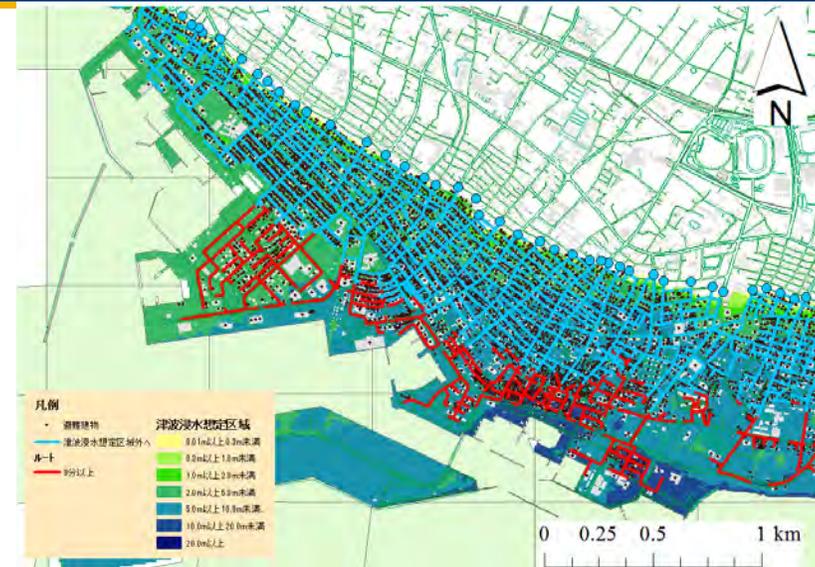


# 避難シミュレーション:避難ビルなし

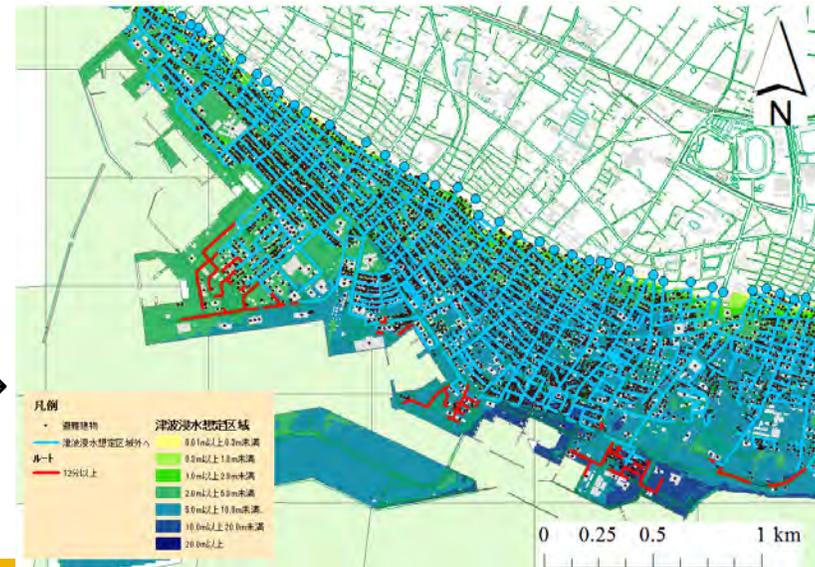
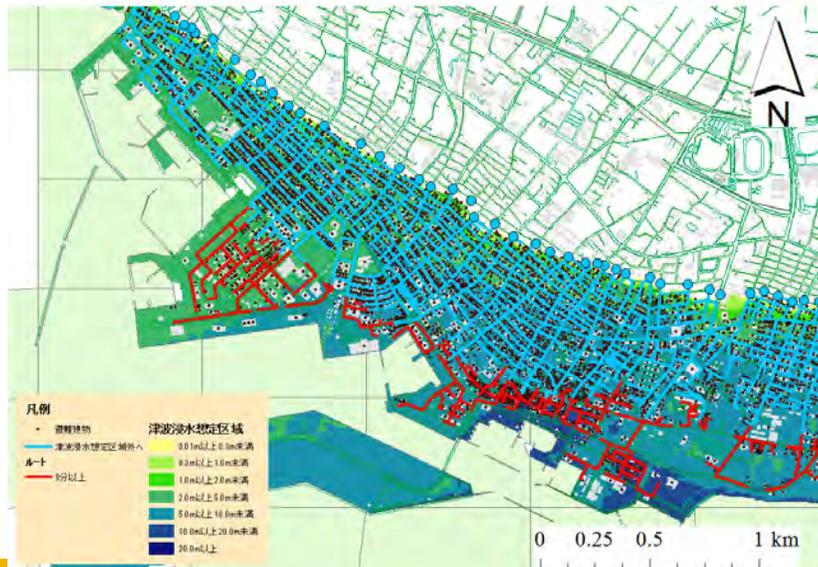
①地震・津波



←5分  
8分→



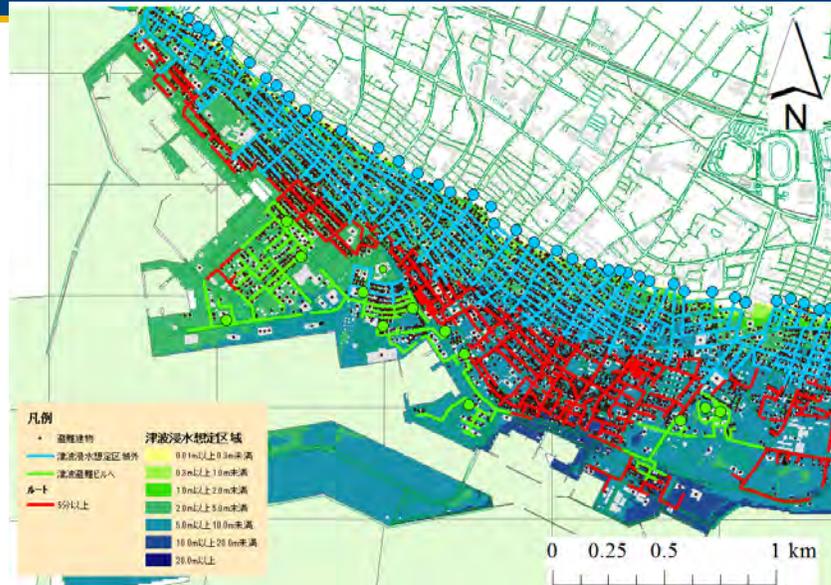
←9分  
12分→



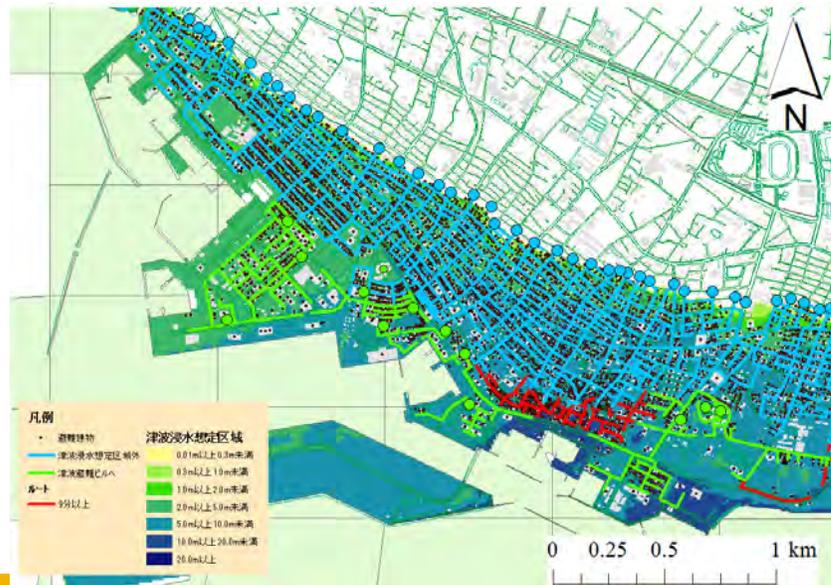
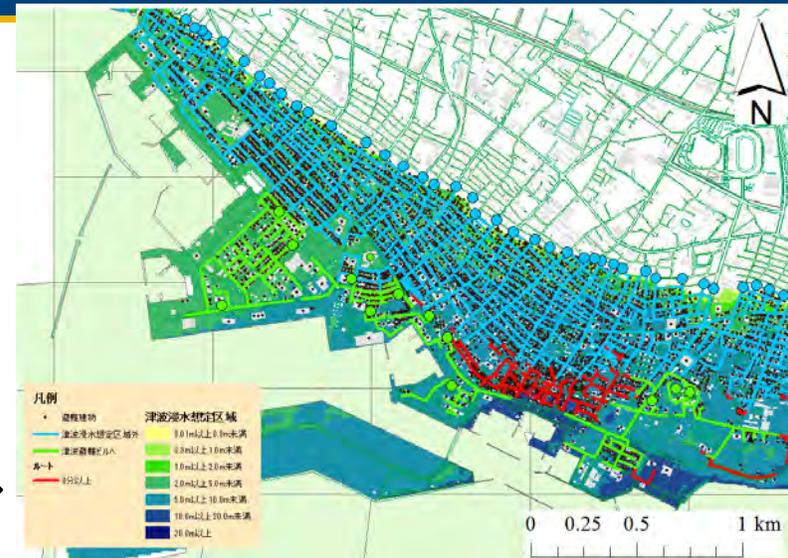


# 避難シミュレーション：避難ビル考慮

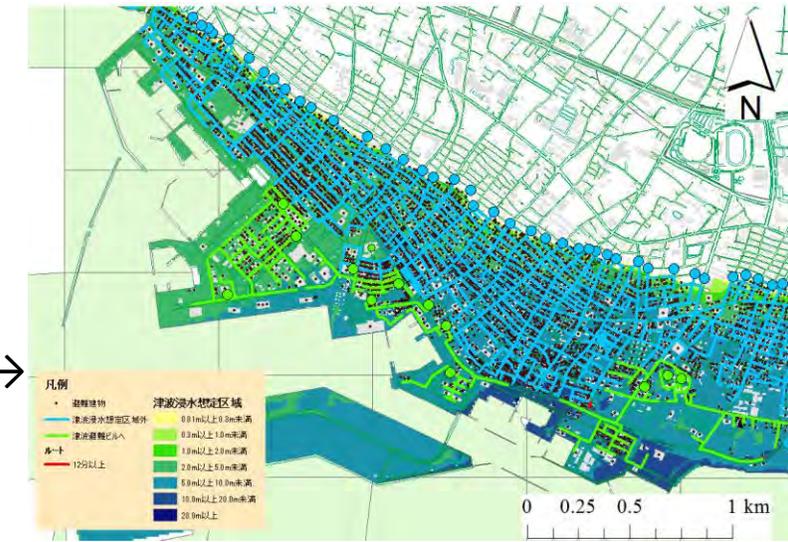
①地震・津波



←5分  
8分→



←9分  
12分→





2015/8/15 9:10



2015/8/16 10:25



石垣港離島棧橋

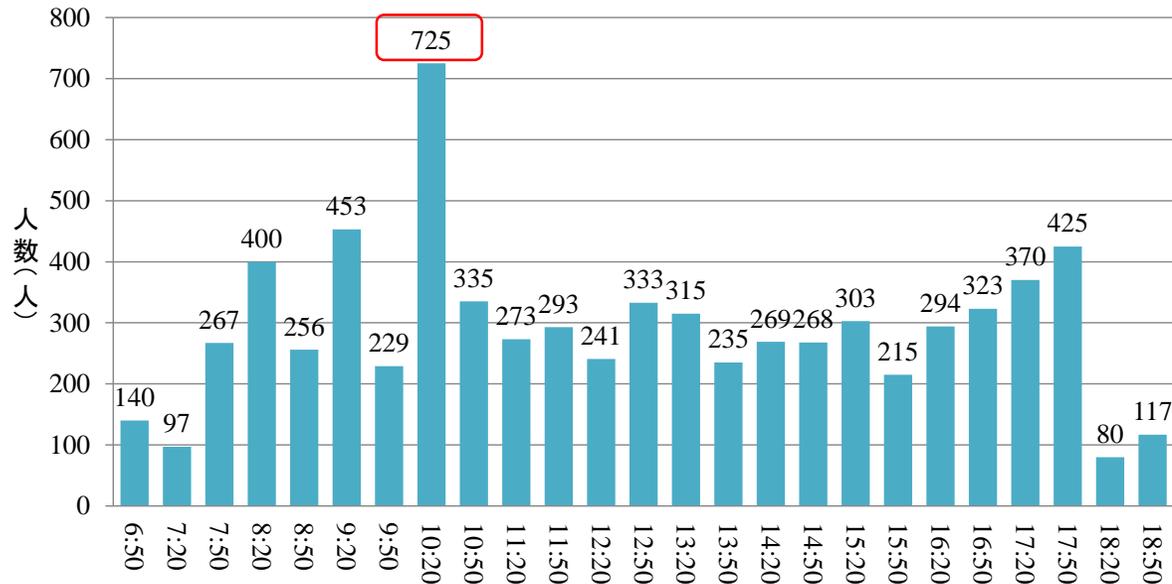


2015/8/15 8:24



# 2015/8/16(日)

## ①地震・津波

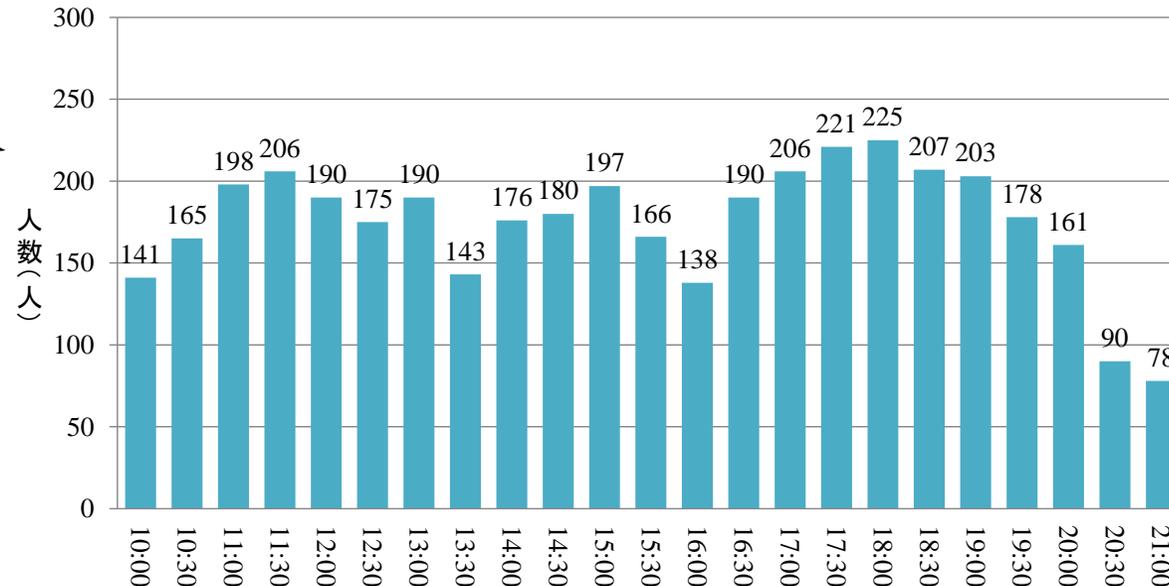


### 離島棧橋

- ・休日の朝夕にピーク
- ・最大725人
- (修学旅行が重なった時が最大らしい)

### ユーグレナモール

- ・離島観光後の利用者多数





# 島嶼・観光地 に適した 防災・減災

①地震・津波

沖縄県観光危機管理実行計画

那覇市観光危機管理計画

地区防災計画の取り組み  
・北谷町  
・宮古島市



平成 28 年 3 月

沖縄県文化観光スポーツ部

平成31年3月

那 覇 市

夏に被災

- ・直接被害以外にも
- ・水
- ・感染症
- ・帰宅困難者・・・何人？
- ・港湾復旧には、





# 外水氾濫浸水想定

②水害・台風

安里川水系洪水浸水想定区域図 (安里川・真嘉比川・久茂地川)  
(想定最大規模)



安里川 安謝川 国場川 小波津川 比謝川 天願川  
2級河川：51水系 75河川

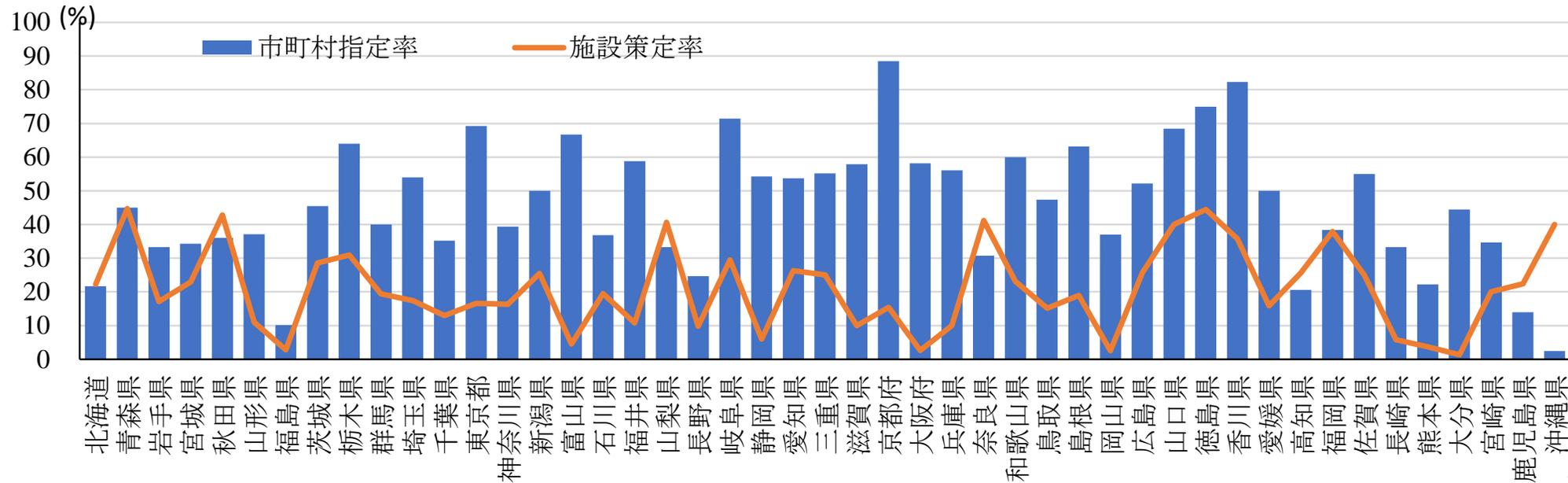
出典：沖縄県資料



### 自衛水防(企業防災)について

## 要配慮者利用施設の浸水対策

浸水が想定される地域における社会福祉施設、学校、医療施設等の要配慮者利用施設では、洪水時等における円滑かつ迅速な避難の確保を図るため、避難確保計画等の作成など、水害に備えた対応が必要となります。ここでは、要配慮者利用施設の避難確保計画作成に役立つ情報を紹介しています。



データ: 国土交通省



# 無電柱化

## ②水害・台風

### 沖縄県無電柱化推進計画

平成 31 年 3 月  
沖縄県 土木建築部

### 災害時の救援活動を妨げる電柱



### 風景を台無しにする電柱



### 通行を妨げる電柱



### 沖縄県緊急輸送道路ネットワーク計画

沖縄県緊急輸送道路ネットワーク計画等策定協議会

平成 31 年 2 月

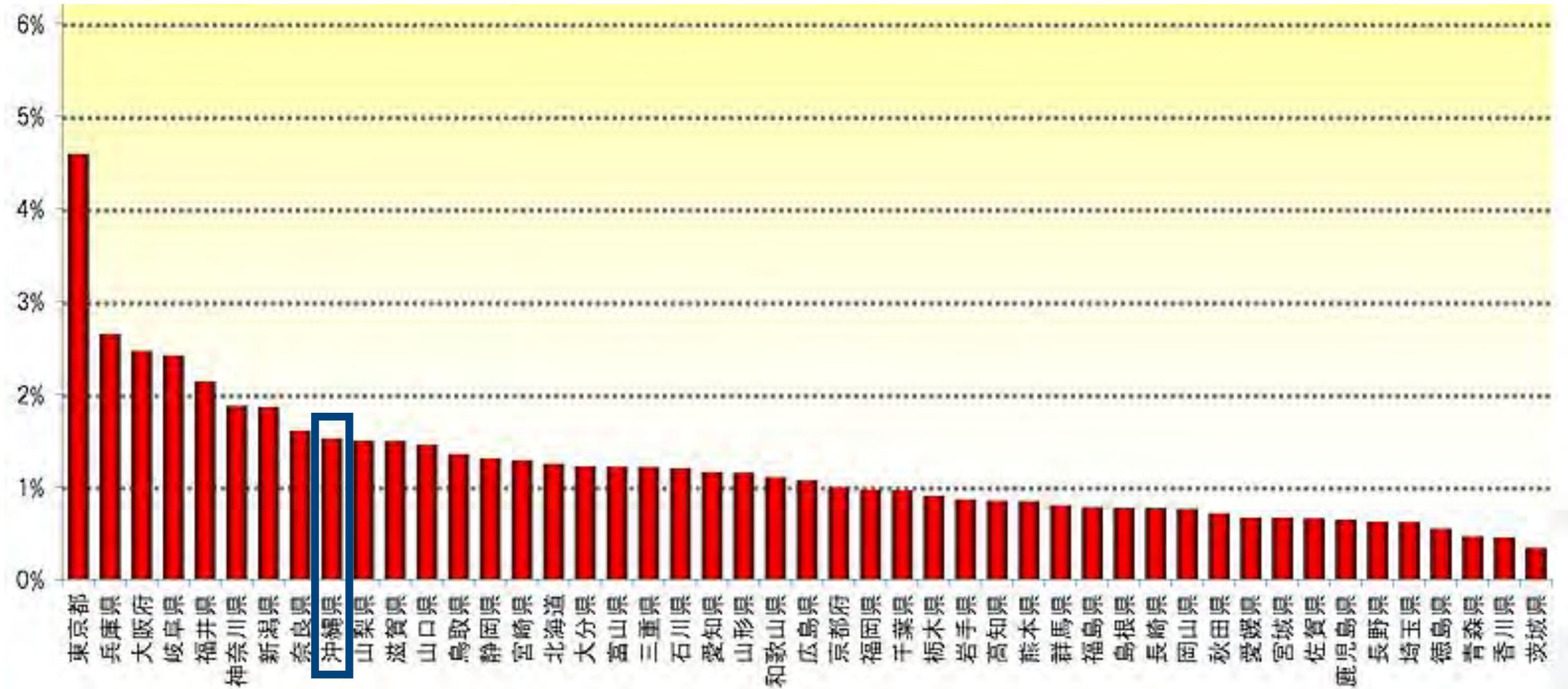
出典：国土交通省・沖縄県





# 無電柱化率

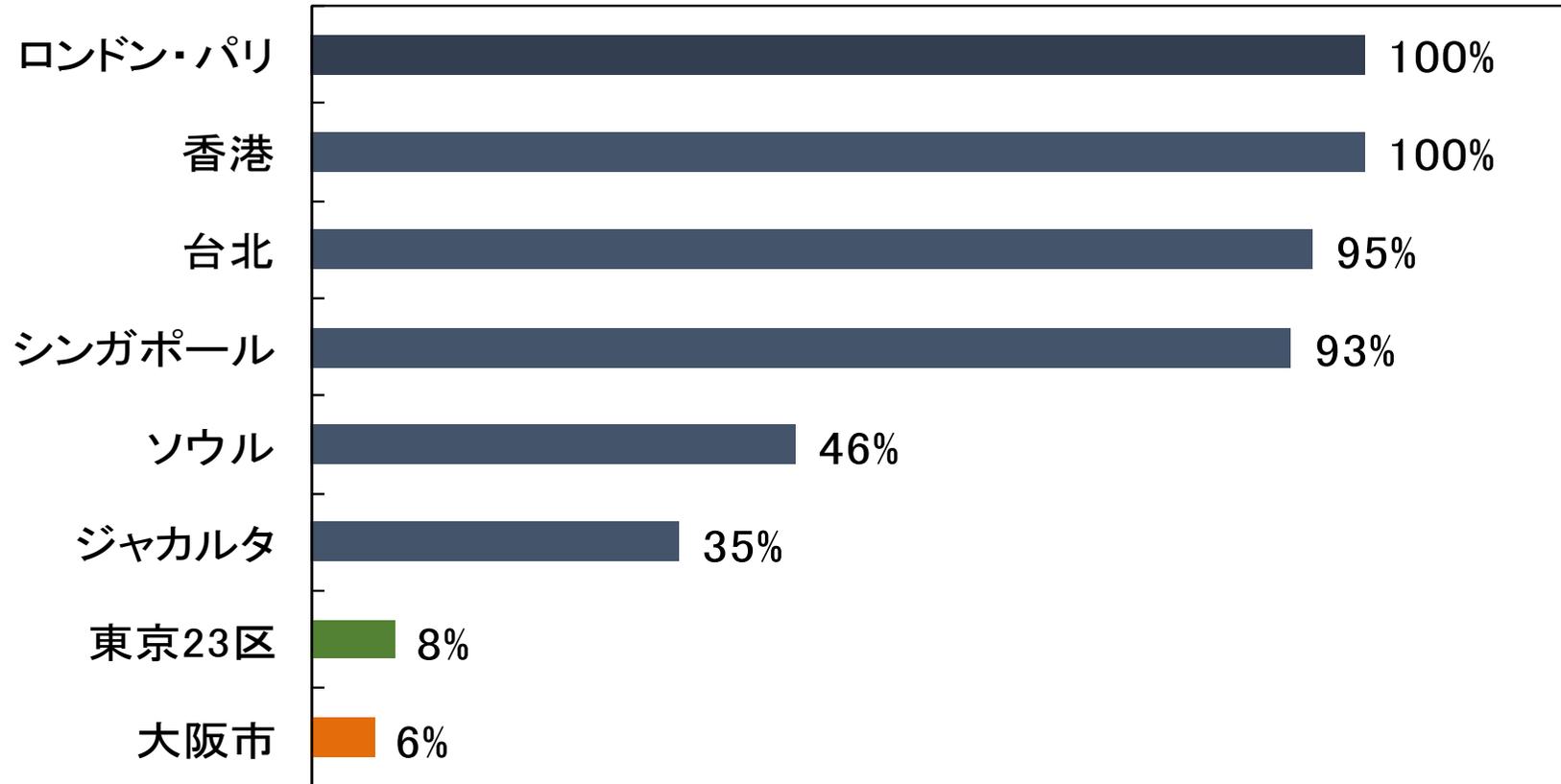
②水害・台風



出典：国土交通省HP



# 無電柱化率



- ※1 ロンドン、パリは海外電力調査会調べによる2004年の状況(ケーブル延長ベース)
- ※2 香港は国際建設技術協会調べによる2004年の状況(ケーブル延長ベース)
- ※3 台北は国土交通省調べによる2013年の状況(道路延長ベース)
- ※4 シンガポールは海外電気事業統計による1998年の状況(ケーブル延長ベース)
- ※5 ソウルは国土交通省調べによる2011年の状況(ケーブル延長ベース)
- ※6 ジャカルタは国土交通省調べによる2014年の状況(道路延長ベース)
- ※7 日本は国土交通省調べによる2016年度末の状況(道路延長ベース)

出典:国土交通省作成資料



# 地中化する一方 沖縄では・・・

②水害・台風

現在日本に**3,578万本**も電柱が立っている  
無電柱化を進める一方で新たな電柱が増加**(毎年7万本)**

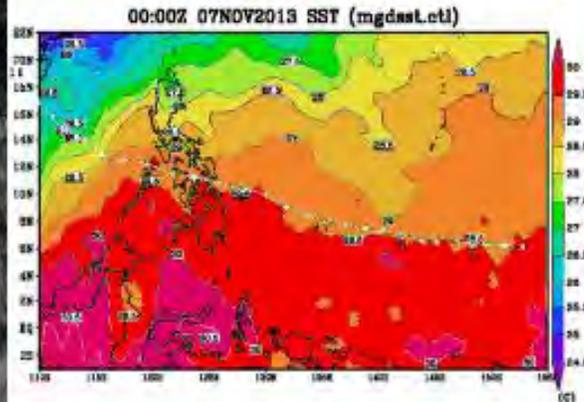
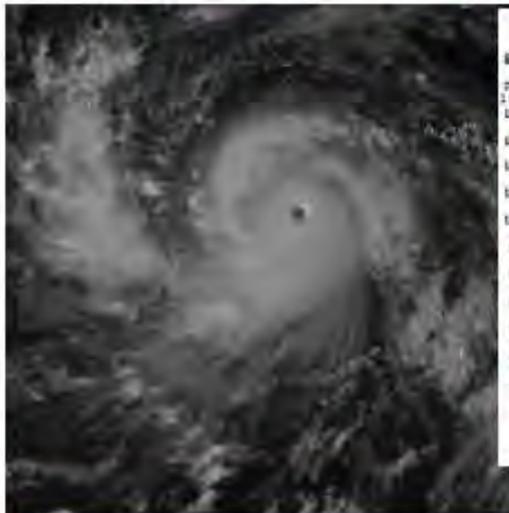
電柱本数  
(万本)



- ◆ スーパー台風とは、最も強い台風のカテゴリーで、気象庁の「猛烈な台風」、ハリケーンのカテゴリー5(最も強いハリケーン)に相当する台風である。これは大気中のもっとも激しい気象システムであり、それに伴う強風と大雨は洪水や高潮などを引き起す。
- ◆ スーパー台風とは、地上の平均風速が1分平均で67m/s以上、10分平均で59m/s以上の風速を持つ台風の状態である。
- ◆ スーパー台風などの強い台風は、低頻度であるが、一旦、上陸すると極めて影響の大きな事象であり、その強度予測の高精度化と温暖化気候における台風の最大可能強度推定は、影響評価研究や防災対策における重要な情報である。

### ●最大瞬間風速

- 56.2m/s 南城市系数
- 58.1m/s (21号関空)
- 74.1m/s (2003年宮古島)



Super-typhoon Haiyanの可視画像  
2013年11月07日15時00分(JST)

Super-typhoon Haiyanの経路と  
2013年11月07日の海面水温分布

Super-typhoon Haiyanによるフィ  
リピンでの災害



台風21号の影響で、電柱9本が倒れて道を塞いでいる＝大阪府泉南市新家

出典:坪木和久氏資料(東京海上日動自然災害リスクセミナー)

出典:産経新聞

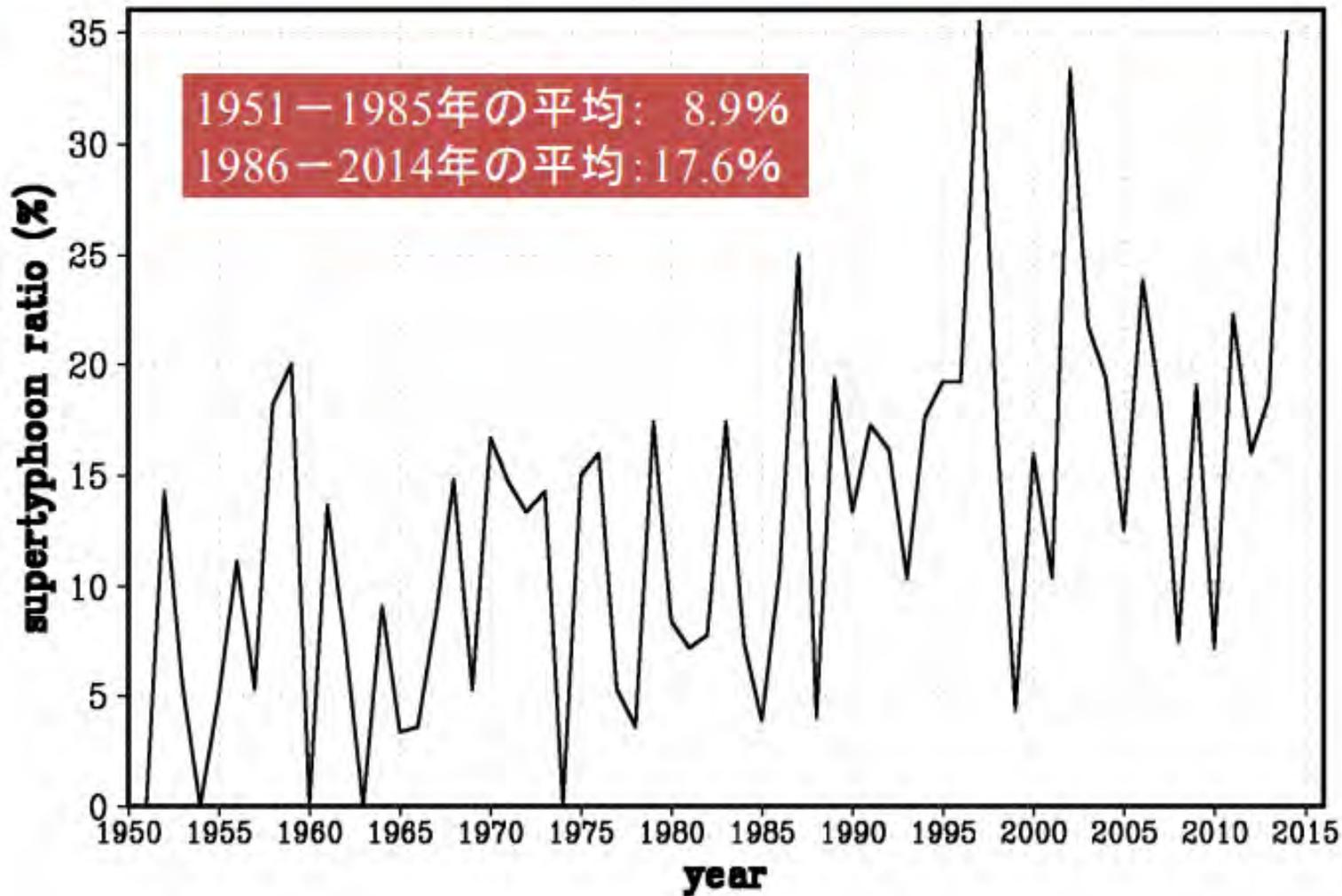


# 2019年台風13号

②水害・台風



台風数に対するスーパー台風の割合の年々変動 (JTWCのベストトラック)



出典:坪木和久氏資料(東京海上日動自然災害リスクセミナー)

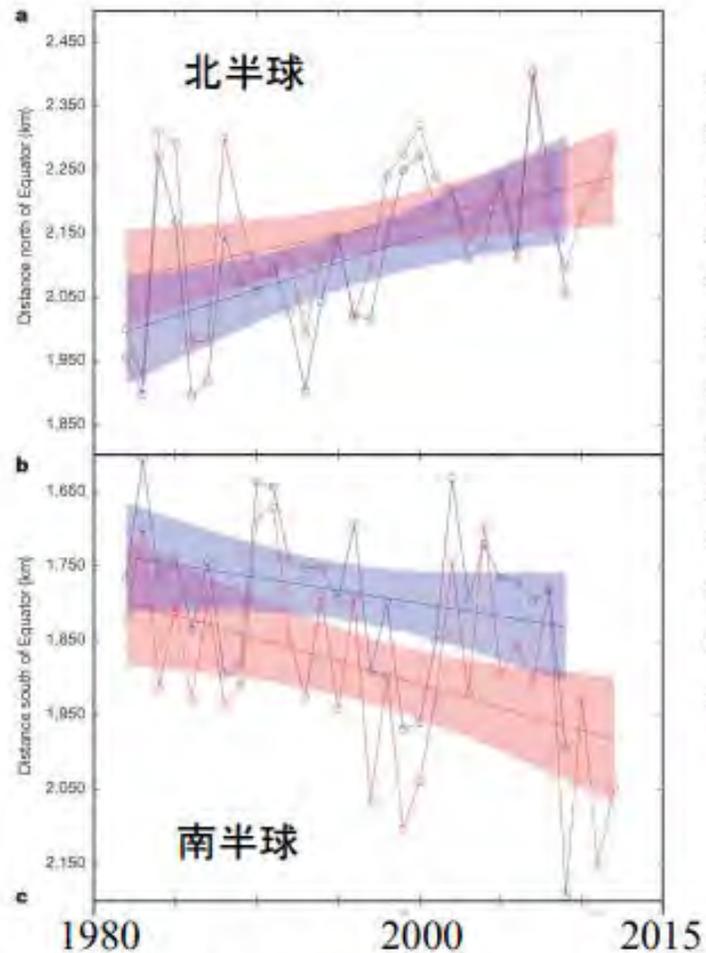


# 気候変動による影響

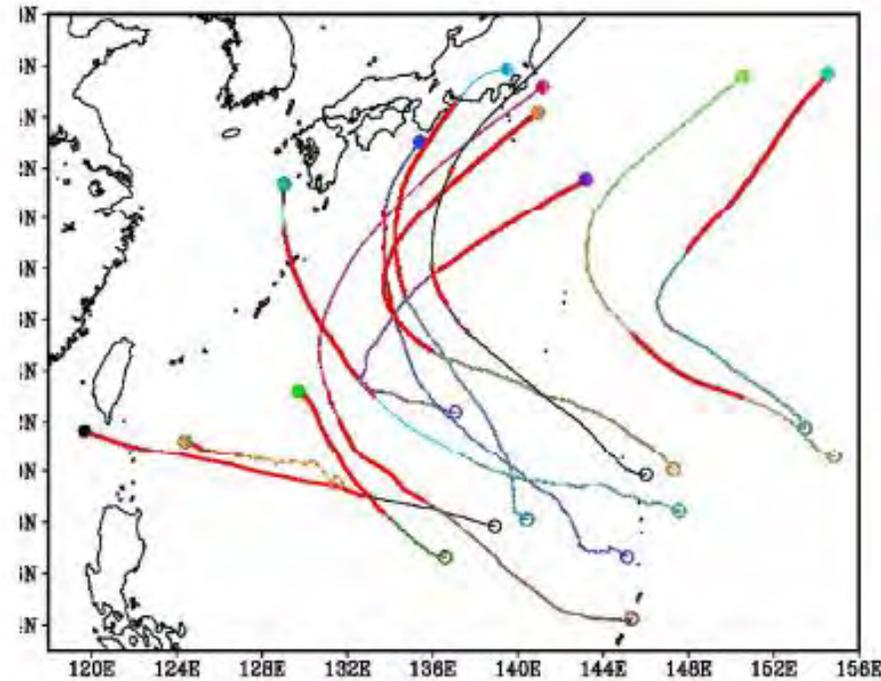
## ②水害・台風

熱帯低気圧の最大強度の極向き移動

温暖化気候で発生したスーパー台風のトラック



Kossin et al. (2014), *Nature*



太赤線部: 風速 67 m/s以上

Tsuboki et al. (2015), *Geophysical Research Letters*



# 2003年台風14号 宮古島 (最大瞬間風速74.1m/s)

②水害・台風

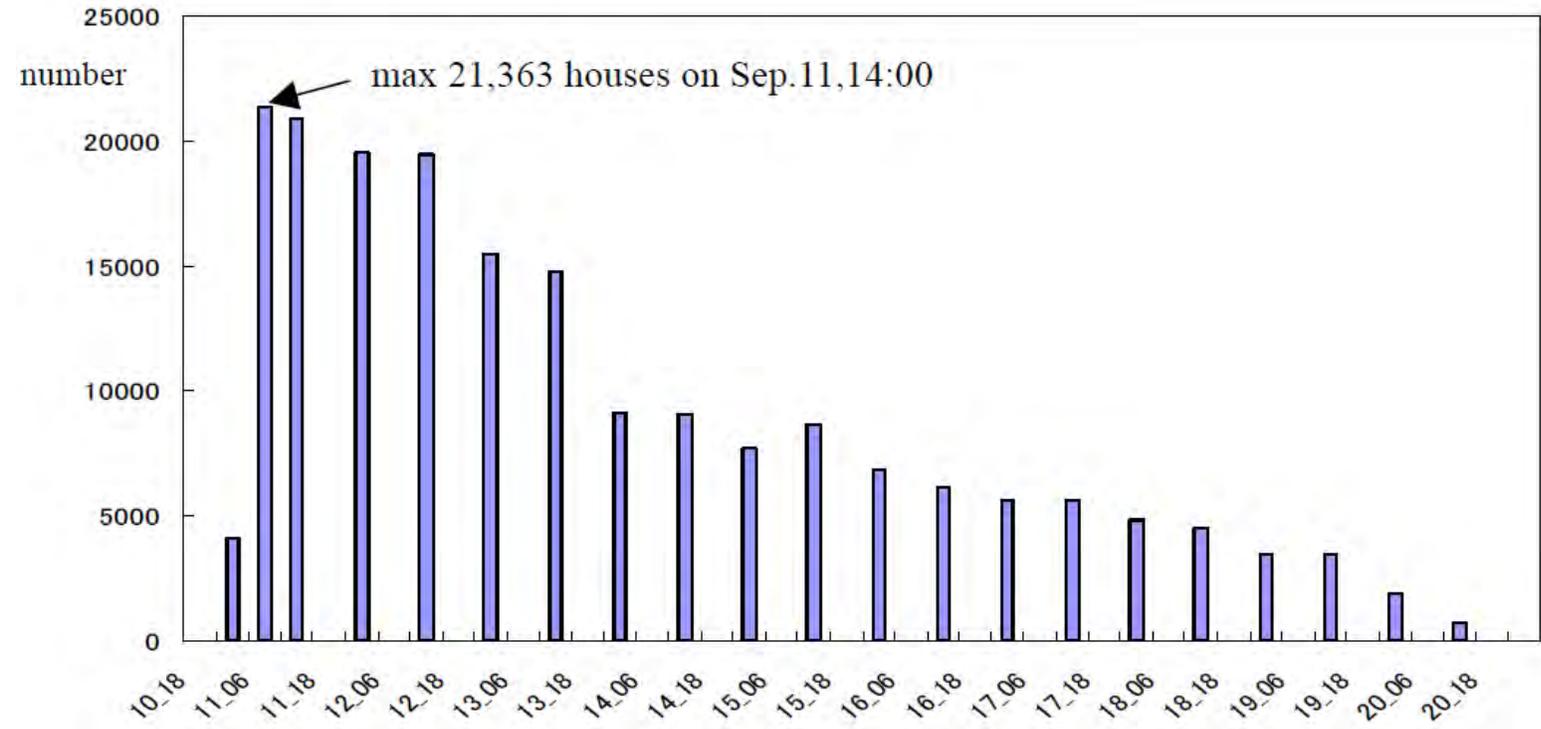


Fig. 7 Time history of power cut

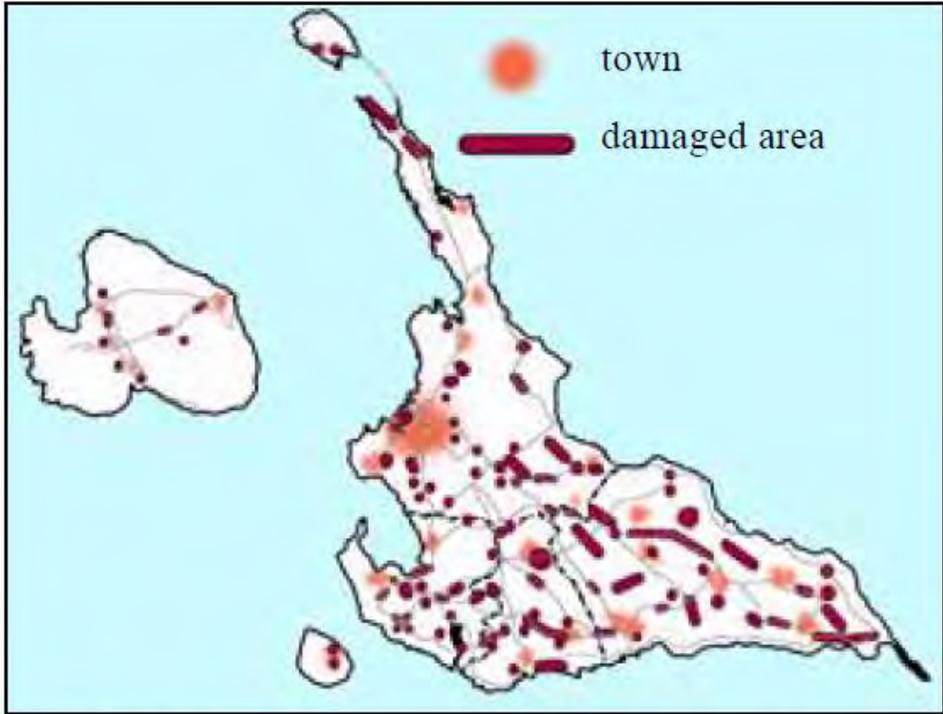


Fig. 6 Distribution of damaged electric poles

送電設備: 折損85本  
 配電用電柱: 折損631本・傾斜132本・倒壊166本 **合計929本**

台風の強さ	最大風速(10分平均)
強い	33m/s
非常に強い	44m/s
猛烈な	54m/s

Annals of Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., No. 47 B, 2004

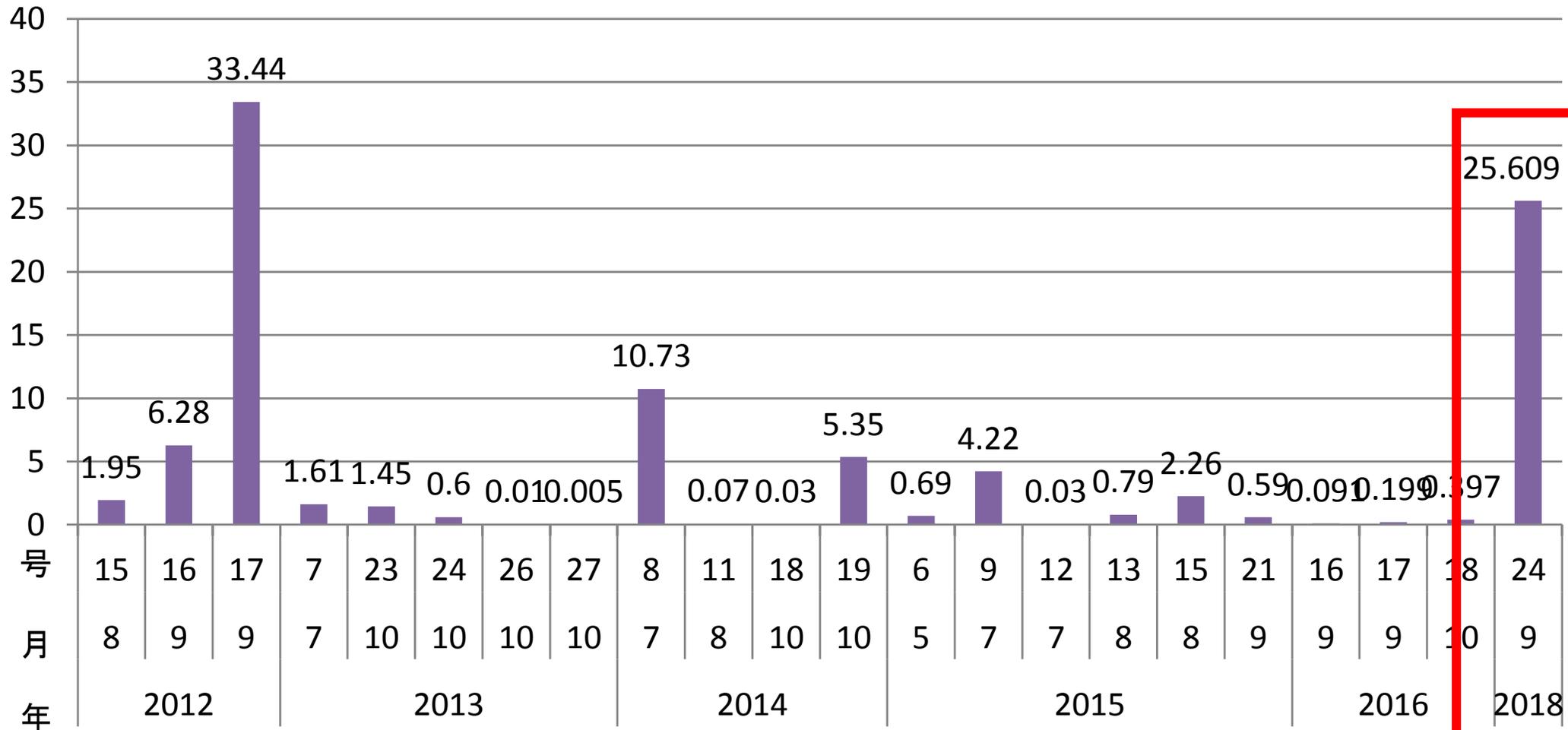




# 過去の沖縄での台風と停電

## ②水害・台風

(万戸)



データ: 沖縄電力



# 平成30年台風24号進路

●9/21 21時 マリアナ諸島で発生

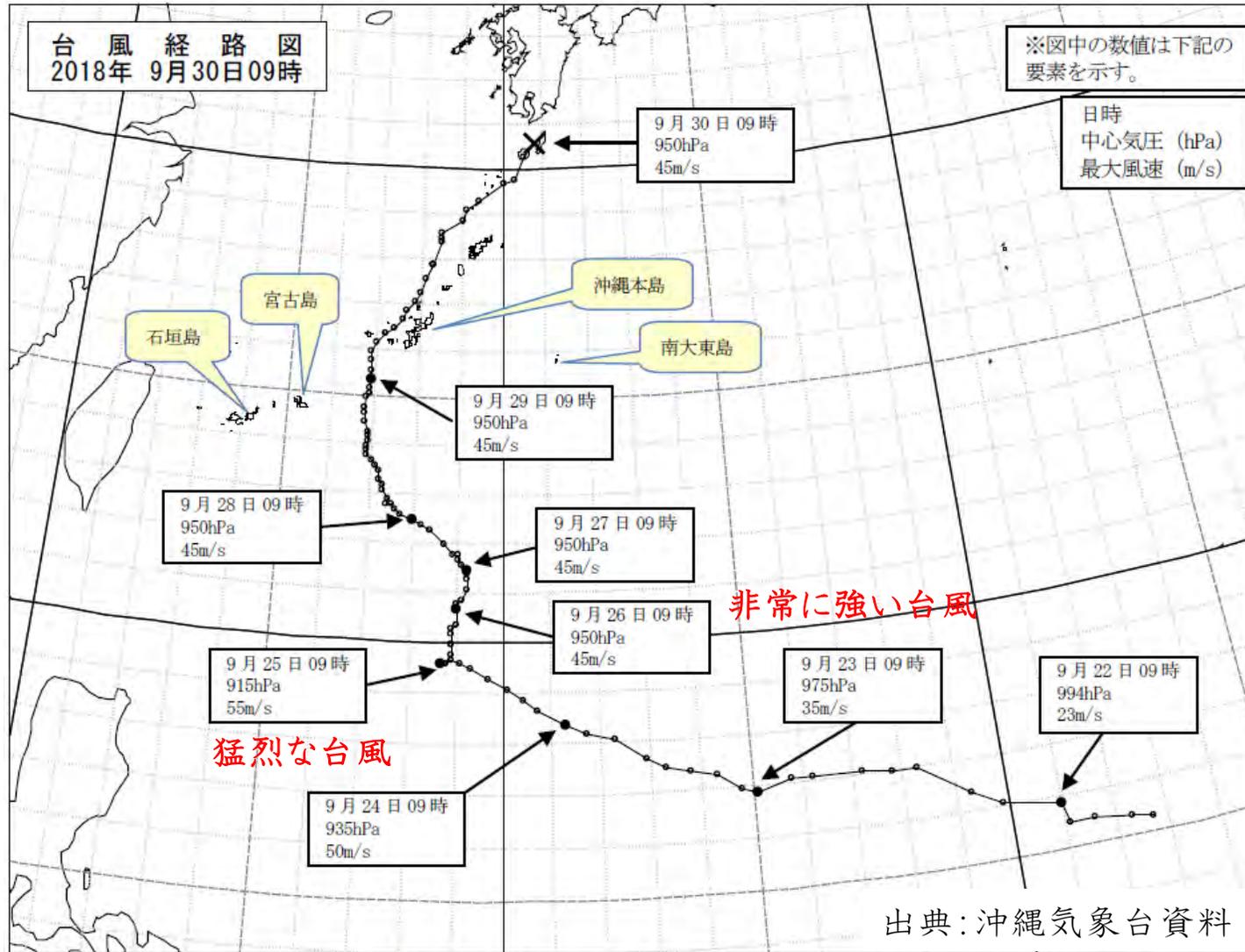
●最大瞬間風速

□56.2m/s 南城市系数

□58.1m/s (21号関空)

□電柱の設計：40m/s (+ $\alpha$ )

□74.1m/s (2003年宮古島)

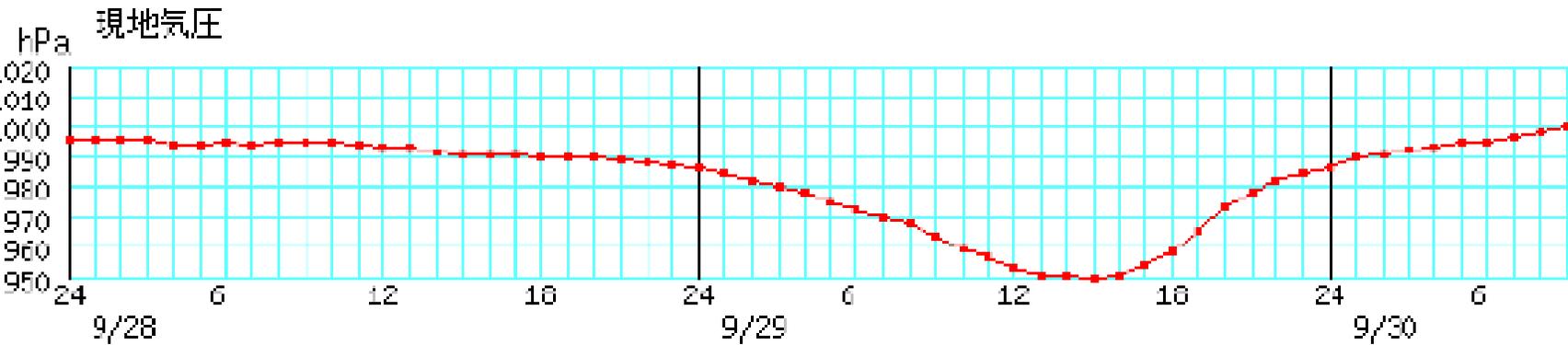
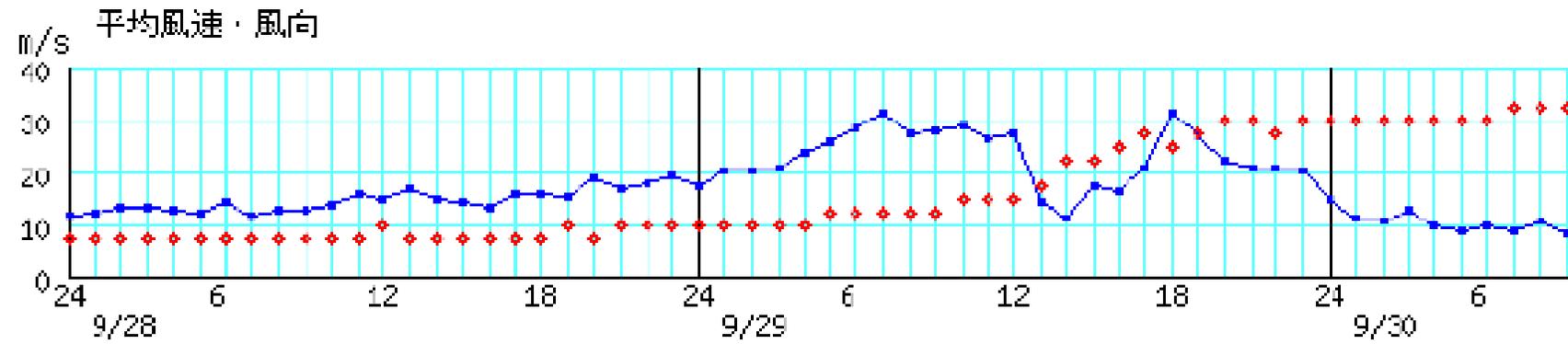
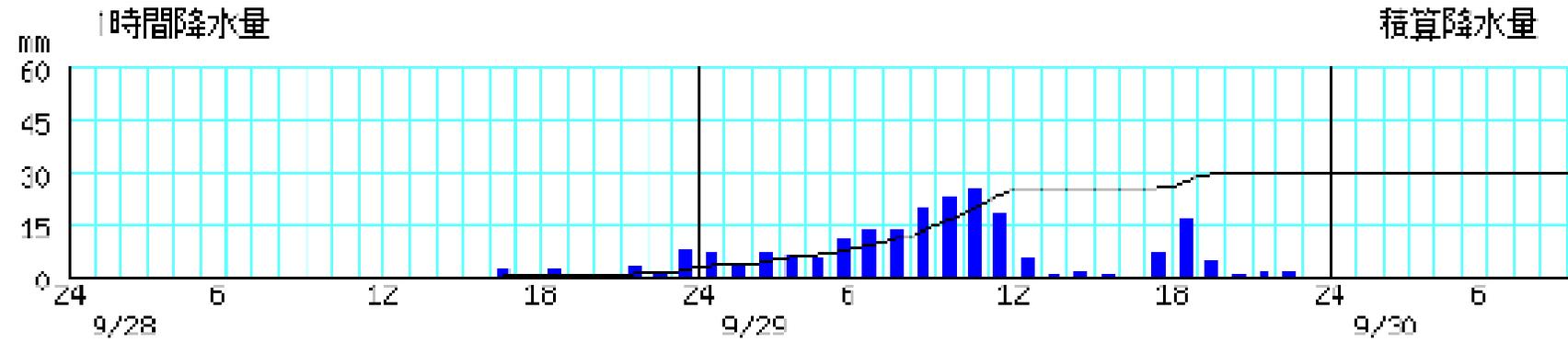


台風第24号経路図 (2018年9月30日09時現在 速報値)

出典：気象庁

# 降水量・風速・気圧：那覇

## ②水害・台風





# 風害

## ②水害・台風



与那原町東浜



浦添市牧港



沖縄市古謝



那覇市



浦添市

出典：沖縄タイムス





那覇市久米



宜野湾市



那覇市

出典：沖縄タイムス