

「錦江湾横断交通ネットワーク可能性調査」 (自然条件等調査)

目 次

1. 調査概要	1
2. 気象・海象の概況整理	2
3. 風況調査	6
4. 橋梁影響検討	8
5. 景観行政の現状	11
6. フォトモンタージュの作成	13
7. 景観に関する考察	14
8. 今後の課題	15

平成 23 年 2 月

鹿 児 島 県

本調査は、錦江湾を横断する交通ネットワークについて、平成21年度に実施した「基礎的調査」の結果を踏まえ、鹿児島～桜島間のルート検討を行うため、当該地域の気象・海象条件を把握し、特に、台風常襲地である本県の特性を鑑み、風況について観測記録を収集・整理を行うとともに、風の影響を受けやすい大規模な橋梁について、発生する現象やその対策等を把握することを目的とする。

また、同ネットワークについては、大規模な構造物の整備が必要であり、特に橋梁の場合は、桜島、錦江湾など雄大な自然の中に人工構造物を整備することで景観にどのような影響を与えるのか、視点場からの景観写真を基にフォトモンタージュ(合成写真)を作成し、景観の変化の程度を把握することを目的とする。



図 1-1 鹿児島～桜島間位置図

項 目	内 容
環境・景観	○錦江湾周辺には多様な動植物が生育しているが、近年、詳細な調査は行われていないため、検討の熟度に応じた環境調査が必要である。 ○<u>錦江湾周辺は、良好な景観に恵まれ、国立公園や名勝に指定されているため、周辺景観に十分配慮した検討が必要である。</u> ○計画にあたっては、景観条例や自然公園法等を踏まえ、関係機関との十分な協議が必要である。
道路構造 ・ 道路規格	○トンネルについては、望ましい縦断勾配（3％）では、取付延長が長くなることから、縦断勾配を急ににする検討も必要であるが、検討の際には、トンネル内の換気、緊急時の避難路などをあわせて検討することが必要。 ○<u>橋梁は、異常気象時の耐風安定性、波浪への安全性などの検証が必要。</u> ○交通需要や土地利用状況等を勘案し、最適な接続位置の検討が必要である。 ○整備費用はもちろんのこと、設備の更新費等を含む将来にわたっての維持管理の費用について十分に検討することが必要である。

表 1-1 基礎的調査における今後の検討課題(抜粋)

2 気象・海象の概況整理

2-1. 気象の概況

- ◇ 鹿児島県は、全国の他地域に比べ雨量が多く、気温も高い。
- ◇ 九州南部は、日本に接近する台風数が島しょ以外の地域で最も多く、勢力の強い台風が上陸している。
- ◇ 地球温暖化の影響で台風が大型化するという見解もあり、「鹿児島～桜島間の橋梁」の様な大型構造物については、風の影響を十分検討する必要がある。
- ◇ 本県特有の自然条件として桜島の火山活動があり、その活動は近年、活発化している。
- ◇ 噴火に伴う降灰は視界不良を引き起こし、また、路面に積もった火山灰が自動車などのスリップ事故を誘発する恐れもあり、自動車等の安全な走行を妨げるものとなっている。
- ◇ 鹿児島～桜島間を橋梁で整備した場合は、降灰の影響を直接受けるため、走行安全性の確保のため、降灰時の通行規制を含めた安全対策の検討も必要と考えられる。

表 2-1 気象の概況一覧

項 目	要 点
気 温	・ 平均気温 19.3 は、全国 2 位である。 ・ 錦江湾岸は、県内の中でも比較的高い。
湿 度	・ 平均湿度 65%と全国平均とほぼ同一である。
降水量	・ 年降水量は 2,000mm 前後で全国 7 位と比較的多い。 ・ 6 月～9 月が多い。 ・ 年毎のばらつきが大きい。
日 照	・ 年 2,000 時間程度と、全国平均とほぼ同一である。
風向・風速	・ 平均風速 3.2～3.6m/s で、北寄りの風である。 ・ 鹿児島地方気象台の観測史上最大の瞬間風速は南南東 58.5m/s ・ 市街地部より海上のほうが風が強い。 ・ 鹿児島～桜島間は上空 30m では湾内でも比較的風が弱い、50m 地点では強くなる傾向がある。
台 風	・ 全国に接近した 3 割が九州南部（鹿児島）に接近する。 ・ 全国 13 地域のうち、島しょ地域以外では九州南部への台風接近数が最も多い。 ・ 接近、上陸する台風の勢力が強い。
火山活動	・ 桜島は平成 21 年 7 月以降火山活動が活発化しており、平成 22 年の爆発回数は 800 回を超えている。 ・ 降灰が自動車等の走行安全性に影響を与えている。
黄 砂	・ 鹿児島で観測される飛来日数は、全国で観測される日数の 3 割程度となっている。
災 害	・ 台風による雨や風の災害が発生している。 ・ 近年は、大雨警報が年 100 回前後、大雨注意報が年 500 回前後、発令されている。

表 2-2 観測史上 最大値（鹿児島地方気象台）

	最大風向・風速	最大瞬間風向・風速
風速	39.3m/s	58.5m/s
風向	南南東	南南東
観測日	昭和 17 年(1942 年)8 月 27 日 (台風 16 号来襲)	平成 8 年(1996 年)8 月 14 日 (台風 12 号来襲)
観測開始	明治 16 年(1883 年)1 月	昭和 15 年(1940 年)1 月

表 2-3 台風接近数

分 類		合 計	
		数(個)	割合(%)
過去 60 年	全国	680	100
	九州南部	219	32
過去 10 年	全国	121	100
	九州南部	31	26

過去 60 年は、1951～2010 年 8 月までを示す。

過去 10 年は、2000～2009 年を示す。

接近とは、各地の気象官署から台風の中心が半径 300km 以内に入った場合を指す。

九州南部は、台風の中心が鹿児島県（奄美地方を除く）および宮崎県を示す。

表 2-4 各地の台風接近数(30 年平均)

順位	地 方	年 間
1	沖縄地方	7.0
2	伊豆諸島、小笠原諸島	5.0
3	奄美地方	3.8
4	九州南部地方 (奄美地方を除く)	3.6
5	九州北部地方	3.2
6	四国地方	3.0
7	東海地方	2.9
8	近畿地方	2.8
9	関東地方、甲信地方	2.8
10	中国地方	2.6
11	北陸地方	2.2
12	東北地方	2.2
13	北海道地方	1.5
	全国平均	3.3

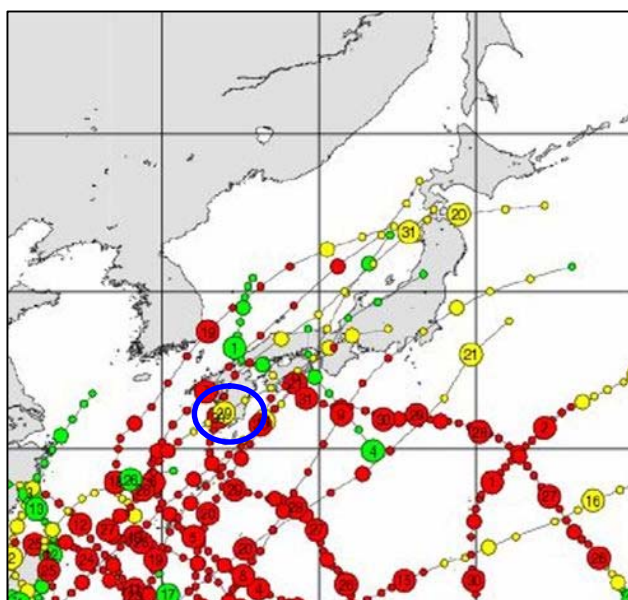


図 2-1 台風経路図（2004 年）

出典：国立情報学研究所 HP

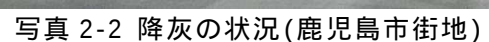
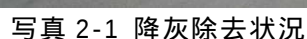
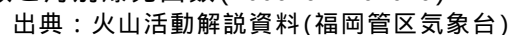
※1971～2000 年の平均値



カテゴリー 分類	気圧 (hPa)	備 考
カテゴリー1	>980	
カテゴリー2	965～979	
カテゴリー3	945～964	
カテゴリー4	920～944	1951年～2006年 で9個のうち4個 は本県南部上陸
カテゴリー5	<920	室戸台風、 枕崎台風

主にハリケーンの強さを表現する単位で
カテゴリー5 は米国のハリケーンでも
1969 年と 1992 年の 2 個のみの上陸記録
で、数十年に 1 回の発生頻度である。

出典：(財)日本建築総合研究所資料



2-2. 海象の概況

- ◇ 潮流については、狭窄部である「鹿児島～桜島間」付近においても、その速度が最大でも時速 3.33km であり、人が歩く速度(時速 5km 程度)以下と非常に緩やかである。
- ◇ 波浪については、湾内であることから外洋のような波浪は発生しにくい。
- ◇ 潮流及び波浪については、橋梁の橋脚のような構造物への影響は少ないと考えられる。
- ◇ 長期的には強風により海水が巻き上げられるなどして、橋梁等の材料となる鋼材の腐食を進行させることが懸念され、橋梁の塗装やメンテナンスなどの腐食対策を十分検討する必要がある。
- ◇ 施工時の影響を考慮する場合は、波浪や潮流の影響の他、海底の地形・地質、航路への影響等、より詳細な調査が必要。

表 2-6 海象の概況一覧

項 目	要 点
潮 流	・ 錦江湾では、満潮から干潮に向かう時間帯で南向きの流れ。反対では北向きの流れが生じる。 ・ 速度は最大で時速 3.33km と緩やか。
波 浪	・ 佐多岬では、平均有義波高が 1m 以下であり、全国と比較して低い。 ・ 錦江湾は台風時も外洋のような波浪は発生しにくい。 ・ 錦江湾における最大有義波は、2004 年台風 18 号発生時の 4.1m である。
災 害	・ 錦江湾はその形状により台風による高波の恐れがある。 ・ 桜島の噴火による津波により、過去に死者が出る災害が発生している。

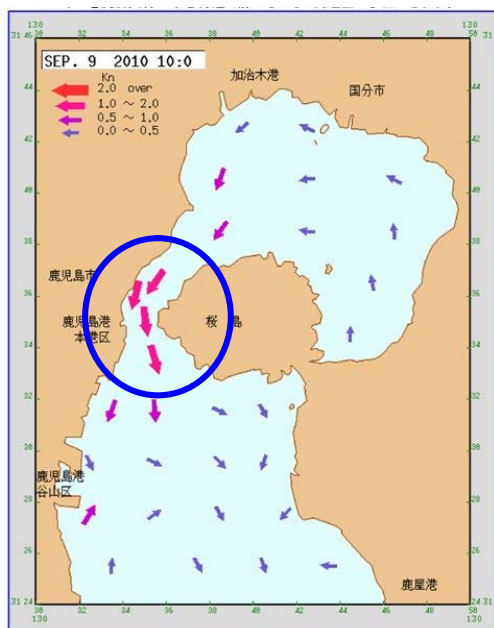


図 2-4 大潮時の潮流(H22.9.9)
南向き最大流速 3.33km/h(1.8kn)
出典：第十管区海上保安部海洋情報部 HP

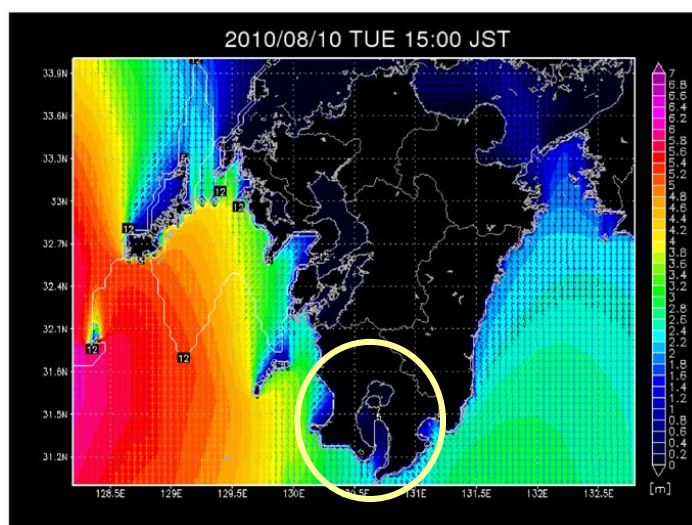


図 2-5 台風通過時の波浪状況(H22 台風 4 号通過時)
(外洋の波浪の影響が湾内には及んでいない)
出典：GPV 気象予報 HP

3

風況調査

3-1. 風の状況

- ◇ 「鹿児島～桜島間」における風の状況を把握するため、鹿児島市街地側は鹿児島地方気象台、桜島側は一般環境大気測定局である赤水局の観測記録を収集。
- ◇ 鹿児島地方気象台における直近 10 ヶ年の観測値による最大瞬間風速は 52.7m/s、最大風速は 29.0m/s でいずれも南東の風、平均風速は 3.3 m/s で北北西の風である。
- ◇ 赤水局は直近 10 ヶ年の観測値による最大風速は 15.9m/s で南の風、平均風速は 1.9 m/s で北の風、最大瞬間風速の観測は行っていない。
- ◇ 最大風速に関しては鹿児島地方気象台に比べ常に赤水局が小さい傾向を示しているのは、観測条件や周囲の地形および地上付近の抵抗によるものと考えられる。詳細な検討の際には、架橋地点における現地観測が必要。

表 3-1 過去 10 年間の観測結果

単位：m/s

	鹿児島地方気象台						赤水局は最大瞬間値の観測なし	赤水局			
	最大瞬間値		最大値		平均値			最大値		平均値	
	風速	風向	風速	風向	風向	風速		風速	風向	風速	風向
H12 年度	25.2	西	13.8	南南東	3.4	北北西		8.1	北西	1.7	北
H13 年度	26.9	北東	13.6	北東	3.3	北北西		10.6	北東	1.7	北
H14 年度	35.5	東	18.0	南東	3.4	北北西		7.6	北東	1.6	北
H15 年度	27.2	東北東	15.1	南南東	3.4	北北西		9.5	北北東	1.7	北
H16 年度	52.7	南東	29.0	南東	3.6	北北西		15.9	南	2.0	北
H17 年度	48.4	北東	26.2	東南東	3.3	北北西		12.1	東南東	2.0	北
H18 年度	39.3	南南東	24.4	南南東	3.3	北北西		11.8	南南東	2.0	北
H19 年度	33.6	東南東	15.8	西北西	3.3	北北西		10.5	南東/北北西	2.1	北
H20 年度	23.8	北東	11.9	北東	3.1	北北西		9.5	東北東	1.9	北
H21 年度	23.6	西南西	12.0	北東	3.3	北北西		9.3	北西	2.1	北北西
10 年最大	52.7	南東	29.0	南東					15.9	南	
10 年平均					3.3	北北西				1.9	北

平均値の風向は、年間最多出現風向

最大瞬間値とは、瞬間的に発生した最大値を示す。最大値とは、10 分間平均値の最大値を示す。



図 3-1 観測所位置図

3-2. 150 年再現期待値(風速)の推計

◇ 鹿児島地方気象台で観測された各年の最大風速を基に推計した 150 年再現期待値は 42.3m/s、各年の最大瞬間風速を基に推計した 150 年再現期待値は 75.7m/s。

■ 150 年再現期待値(風速)の推計

風が橋梁に与える影響を検討するため、鹿児島地方気象台の観測値を基に、今後発生する可能性のある風速の推計を行った。

推計の前提条件として、同種の長大橋における設計風速の条件と同様に、橋梁の耐用年数は 100 年、推計する風を 150 年間に発生する可能性のある風速(150 年再現期待値)とした。

本調査では、最大風速と最大瞬間風速について 150 年再現期待値を推計した。

この2種類の風速のうち、橋梁の設計等には最大風速を用いることとなっていることから、最大風速の 150 年再現期待値をもとに次章で橋梁への影響の検討を行う。

■ 推計のための観測値

150 年再現期待値を推計するにあたって使用する観測値は、長期的な観測値が記録保存されている鹿児島地方気象台の観測値を使用することとし、気象庁の気象統計情報から観測値を収集した。

表 3-2 150 年再現期待値算出結果

—	観測 年	150 年 値	考 鹿児島地方気象台 観測 最大値 気象 計
最大風速	1961～2009 48 年間	42.3 m/s	36.6 m/s
最大瞬間風速	1967～2009 42 年間	75.7 m/s	58.5 m/s

観測箇所 鹿児島地方気象台

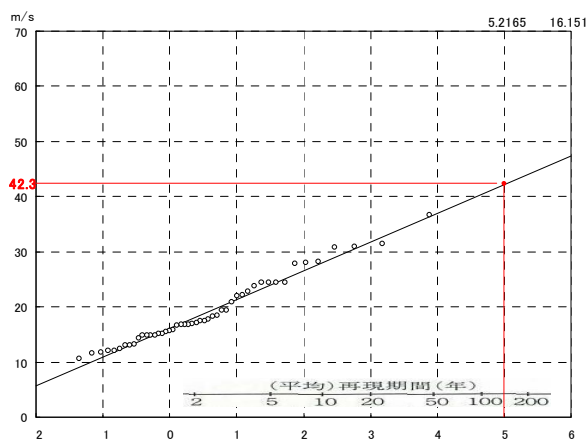


図 3-2 計算結果(最大風速)

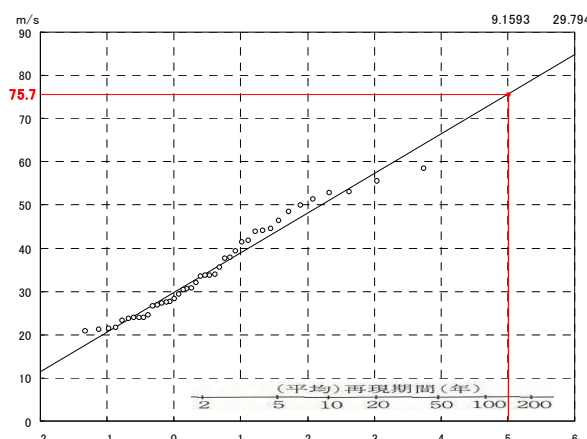


図 3-3 計算結果(最大瞬間風速)