

6.9 水象

6.9 水象

6.9.1 調査

(1) 調査の概要

1) 文献その他の資料調査

文献その他の資料調査の概要は表-6.9.1.1に示すとおりです。なお、平成19年度の事業者による調査の各調査方法は、表-6.9.1.3に示す現地調査の方法と同様です。

表-6.9.1.1 水象に係る文献その他の資料調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
水域の状況	【沖縄県による調査(「沖縄本島中北部地域利水現況図1,2」(昭和63年3月、沖縄県))等】		
	流域及び河川流量等	名護市辺野古沿岸域周辺を含む沖縄本島中北部の二級河川水系の流域(河川流量は汀間川、大浦川及び宜野座福地川の3河川)	昭和61年度(河川流量は昭和50~60年)
	【事業者による調査(平成19年度)】		
	河川流量	美謝川の1地点	【平常時】 平成19年8月31日(夏季) 平成19年11月12日(秋季) 平成20年2月9日(冬季)
気象の状況	【気象庁による調査】		
	降水量等	「6.2 大気質」における気象の状況の調査に同じ	
地形及び地質の状況	【事業者による調査(平成9年度)等】		
	地形及び地質の概況	「6.10 地形・地質」における地形及び地質の概況の調査に同じ	
流れの状況	【事業者による調査(平成9年度)】		
	潮流(流向・流速)	「6.6 水の汚れ」における流れの状況の調査に同じ	
	【事業者による調査(平成19年度)】		
	潮流(流向・流速)	「6.6 水の汚れ」における流れの状況の調査に同じ	
波浪の状況	【事業者による調査(平成9年度)】		
	波浪(波向・波高)	「6.10 地形・地質」における流れ及び波浪の状況の調査に同じ	
	【事業者による調査(平成19年度)】		
	波浪(波向・波高)	「6.10 地形・地質」における流れ及び波浪の状況の調査に同じ	

2) 現地調査

現地調査の概要は表-6.9.1.2に、調査方法は表-6.9.1.3に、水域の状況についての調査位置は図-6.9.1.1に示すとおりです。

表-6.9.1.2 水象に係る現地調査の概要

調査項目		調査位置・測定層	調査時期
水域の状況	河川流量	平常時は図-6.9.1.1に示す美謝川1地点(RK-1)、降雨時は美謝川の1地点に加え、辺野古ダム上流域において平常時に表流水がなく、降雨時に地表流出を伴う排水路・湧水5地点(RK-2～RK-6)の計6地点	【平常時】 平成20年4月25日(春季) 平成20年7月22日(夏季) 平成20年10月25日(秋季) 平成20年12月3日(冬季) 【降雨時】 平成20年8月12日(1回目) 平成20年9月13日(2回目) 平成20年11月24日(3回目)
流れの状況	潮流(流向・流速)	「6.6水の汚れ」における流れの状況の調査に同じ	
波浪の状況	波浪(波向・波高)	「6.10地形・地質」における流れ及び波浪の状況の調査に同じ	

表-6.9.1.3 水象に係る現地調査の調査方法

調査項目		調査方法
水域の状況	河川流量	河川流速計を用いた測定法(JIS K0094-8)により、河川流量を測定
流れの状況		「6.6水の汚れ」における流れの状況の調査に同じ
波浪の状況		「6.10地形・地質」における流れ及び波浪の状況の調査に同じ

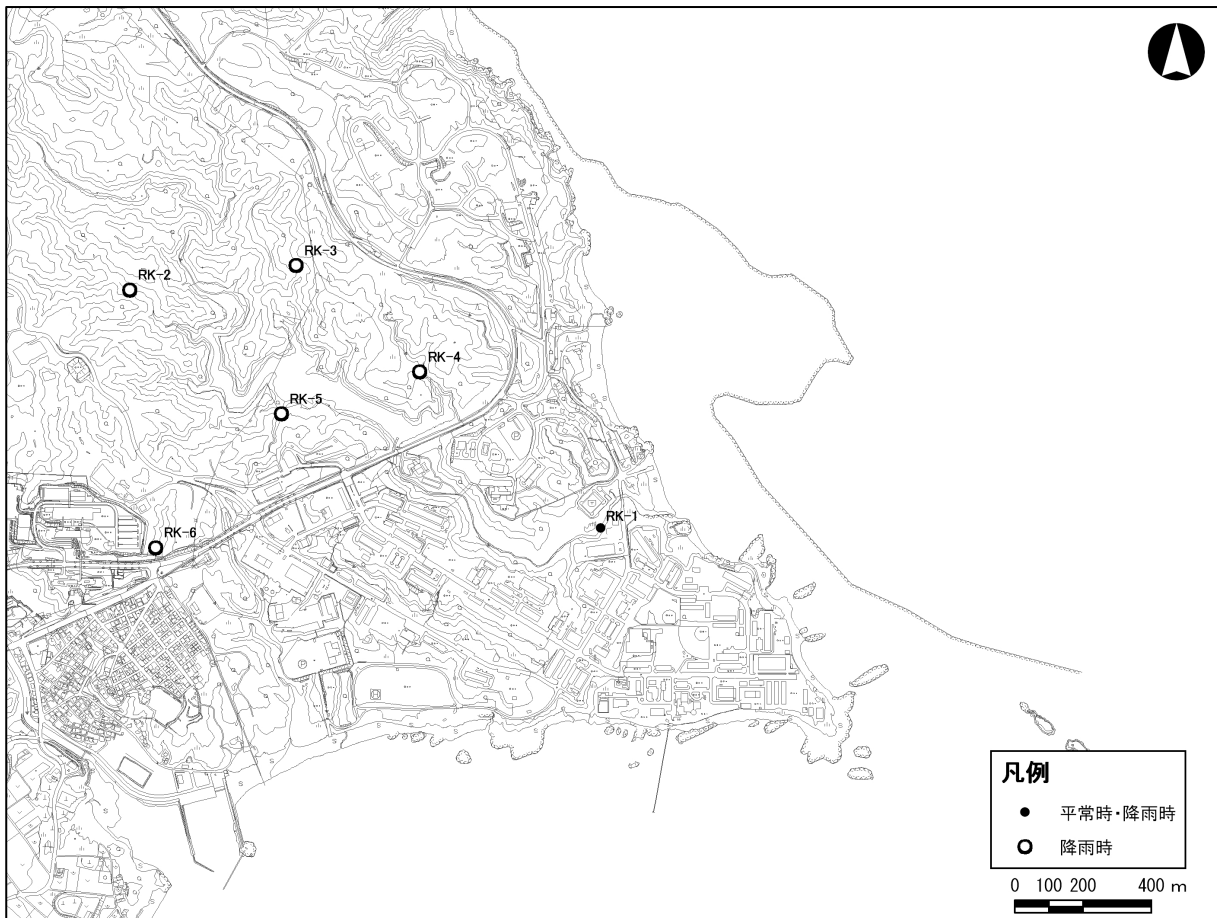


図-6.9.1.1 水象の現地調査地点(水域の状況)

(2) 調査結果

1) 文献その他の資料調査結果

平成 19 年度の夏季から冬季にかけて、美謝川 (RK-1) において実施した平常時における河川流量の調査結果は表-6.9.1.4に示すとおりであり、夏季は $0.236\text{m}^3/\text{s}$ 、秋季は $0.016\text{m}^3/\text{s}$ 、冬季は $0.083\text{m}^3/\text{s}$ となっています。流量が少なかった秋季には、河口部で河口閉塞がみられています。

なお、その他の調査結果については、水域の状況については「第3章 3.1 3.1.2 水環境の状況」に、気象の状況については「6.2 大気質」に、流れの状況については「6.6 水の汚れ」に示したとおりです。また、地形及び地質の状況、並びに波浪の状況については「6.10 地形・地質」に記載しています。

表-6.9.1.4 平常時における河川流量の調査結果 (平成 19 年度)

調査地点	調査時期	流量調査結果 (m^3/s)
RK-1 (美謝川)	夏季 (平成 19 年 8 月 31 日)	0.236
	秋季 (平成 19 年 11 月 12 日)	0.016
	冬季 (平成 20 年 2 月 9 日)	0.083

資料 : 「シュラブ(H18)環境現況調査 (その2) 報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

2) 現地調査結果

平成 20 年度に実施した平常時及び降雨時における河川流量の調査結果を以下に示します。なお、その他の調査結果については、流れの状況については「6.6 水の汚れ」に、波浪の状況については「6.10 地形・地質」に記載しています。

(a) 平常時

美謝川 (RK-1) において実施した平常時における河川流量の調査結果は表-6.9.1.5に示すとおりであり、流量は春季に $0.001\text{m}^3/\text{s}$ 、夏季に $0.025\text{m}^3/\text{s}$ 、秋季に $0.048\text{m}^3/\text{s}$ 、冬季に $0.068\text{m}^3/\text{s}$ でした。

表-6.9.1.5 平常時における河川流量の調査結果 (平成 20 年度)

調査地点	調査時期	流量調査結果 (m^3/s)
RK-1 (美謝川)	春季 (平成 20 年 4 月 25 日)	0.001
	夏季 (平成 20 年 7 月 22 日)	0.025
	秋季 (平成 20 年 10 月 25 日)	0.048
	冬季 (平成 20 年 12 月 3 日)	0.068

(b) 降雨時

降雨時における河川流量の調査結果を表-6.9.1.6に示します。また、各調査時期における辺野古ダム周辺における降雨量を図-6.9.1.2に示します。

第1回調査ではRK-1で $0.450\text{m}^3/\text{s}$ と多く、RK-2～5では $0.004\text{m}^3/\text{s}$ 以下であり、RK-6では表流水は確認されませんでした。第2回調査ではRK-1、RK-2及びRK-6で $0.052\sim 0.063\text{m}^3/\text{s}$ 、RK-3及びRK-4で $0.013\sim 0.023\text{m}^3/\text{s}$ 、RK-5で $0.004\text{m}^3/\text{s}$ でした。第3回調査ではRK-1で $0.081\text{m}^3/\text{s}$ 、他の調査地点では $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 未満であり、RK-6では表流水は確認されませんでした。

表-6.9.1.6 降雨時における河川流量の調査結果（平成20年度）

調査時期	調査地点	流量調査結果 (m^3/s)
第1回（平成20年8月12日）	RK-1	0.450
	RK-2	0.004
	RK-3	0.002
	RK-4	0.001
	RK-5	0.001
	RK-6	－（表流水なし）
第2回（平成20年9月13日）	RK-1	0.063
	RK-2	0.057
	RK-3	0.023
	RK-4	0.013
	RK-5	0.004
	RK-6	0.052
第3回（平成20年11月24日）	RK-1	0.081
	RK-2	0.004
	RK-3	0.004
	RK-4	0.008
	RK-5	0.0003
	RK-6	－（表流水なし）

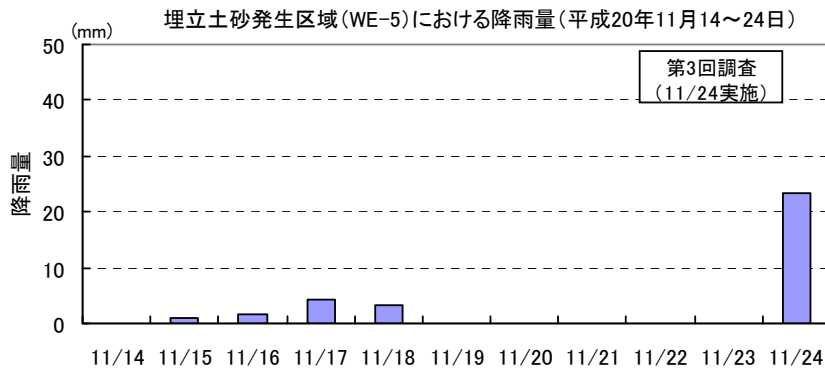
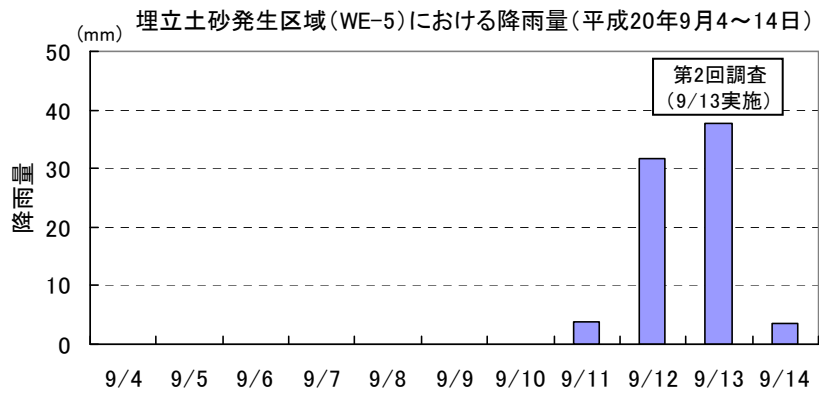
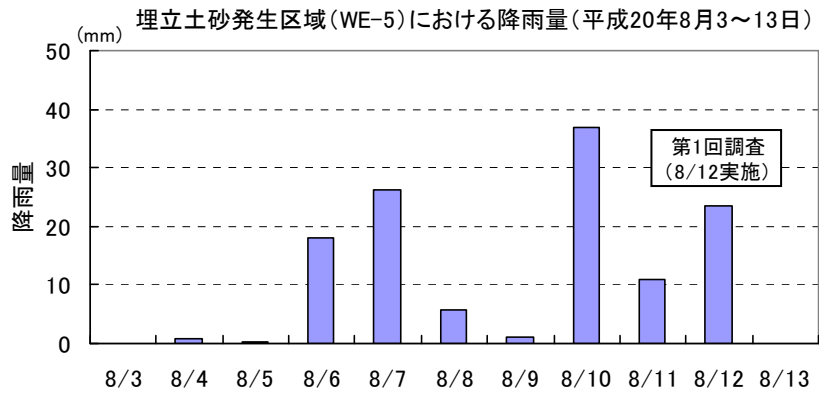


図-6.9.1.2 降雨時調査時における辺野古ダム周辺の降雨量

注) 埋立土砂発生区域に設置した降雨量調査地点 (WE-5) における日降雨量を示しました。

3) 調査結果のまとめ

水象においては、海域における潮流や波浪などの水の流動の特性を把握することが重要となることから、ここでは、流れの状況及び波浪の状況について、「6.6 水の汚れ」及び「6.10 地形・地質」に示した調査結果の概要を示します。

(a) 流れの状況

事業実施区域の周辺海域は、潮汐の変動とともに干出と水没を繰り返す水深の浅いリーフが多数存在します。また、大浦湾内においては、湾口中央部に水深の浅い中干瀬(ナカビシ)があり、その東西には水深の深い谷地形が存在し、起伏に富んだ海底地形を形成しています。

潮流(流向・流速)についての調査は、平成19年度は夏季、秋季及び冬季に25地点(辺野古沿岸のリーフ内7地点、沖側のリーフ外8地点、大浦湾内10地点)において、平成20年度は春季～冬季の四季に36地点(上記の25地点に加えて、代替施設からの排水の影響等を考慮して6地点、安部オール島付近に2地点、代替施設本体の形状や辺野古集落から久志集落の海岸地形を踏まえて3地点)において実施しました(図-6.9.1.3参照)。

測定層は、リーフ内の地点では電磁流速計を1層(水深1/2m層)に設置して測定、リーフ外の地点では超音波流速計を設置して多層で測定するとともに、水深が30mを超える地点では表層に電磁流速計を併設し、各地点では水温・塩分を同時に観測しました。

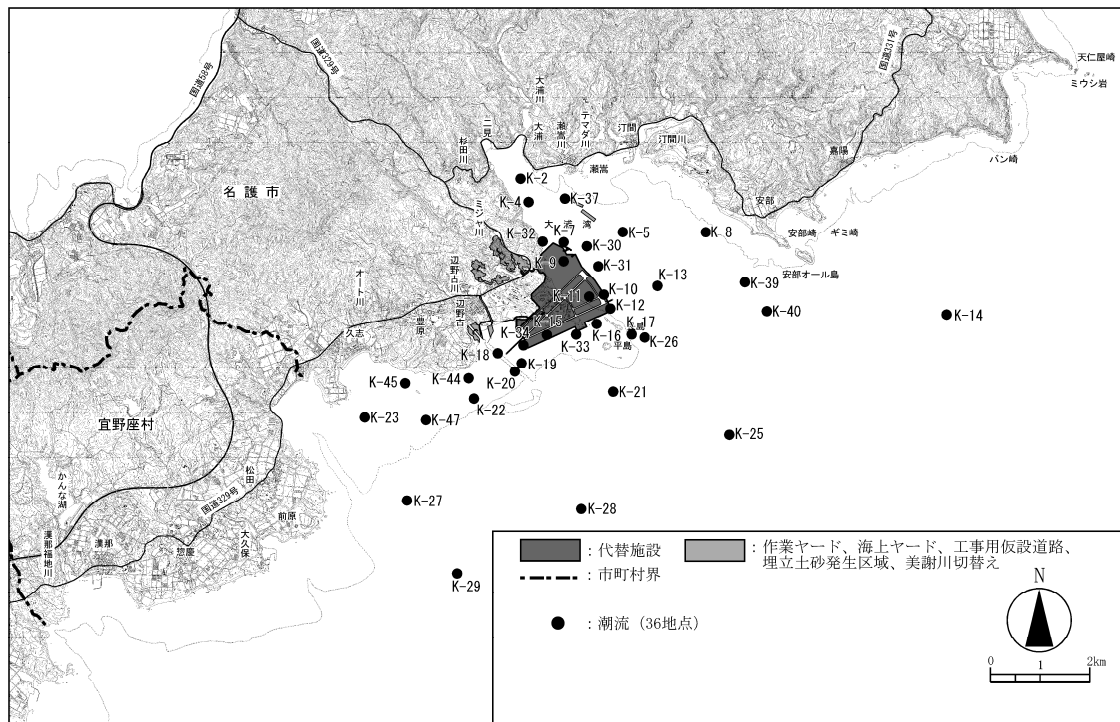


図-6.9.1.3 流れの調査地点(平成20年度)

a) 流れ（流向・流速）の出現パターン

平成 20 年度の夏季及び冬季における表層（海面下 2~6m 程度）の流向・流速頻度分布を図-6.9.1.4 に示し、その特徴について以下に示しました。海域の流れは、風や波浪等の外力条件や密度の鉛直構造の違いにより季節毎に特徴が異なりますが、ここでは、以下の理由により夏季と冬季を代表季節として選定しました。

- ・夏季の成層期と冬季の混合期で密度の鉛直構造が異なり、密度構造の違いによって流れの状況が変化すること。
- ・季節風の影響で夏季は南寄りの風、冬季は北寄りの風が卓越し、外洋から来襲する波浪条件も異なるため、吹送流や海浜流の出現パターンが夏季と冬季で大きく変化すること。
- ・海域生物に大きな影響を及ぼす環境要因は、流れと水温の変化と考えられ、高水温期(夏季)と低水温期(冬季)の流れの状況を把握しておくことが重要であること。

なお、調査結果に基づいて解析した各調査時期における流向・流速の出現頻度について、電磁流速計により水深の 1/2m 層（中層）もしくは表層の 1 層のみで測定した地点と、超音波流速計により多層で測定した地点に分けて整理した結果は、「6.6 水の汚れ」及びその資料編に示しています。

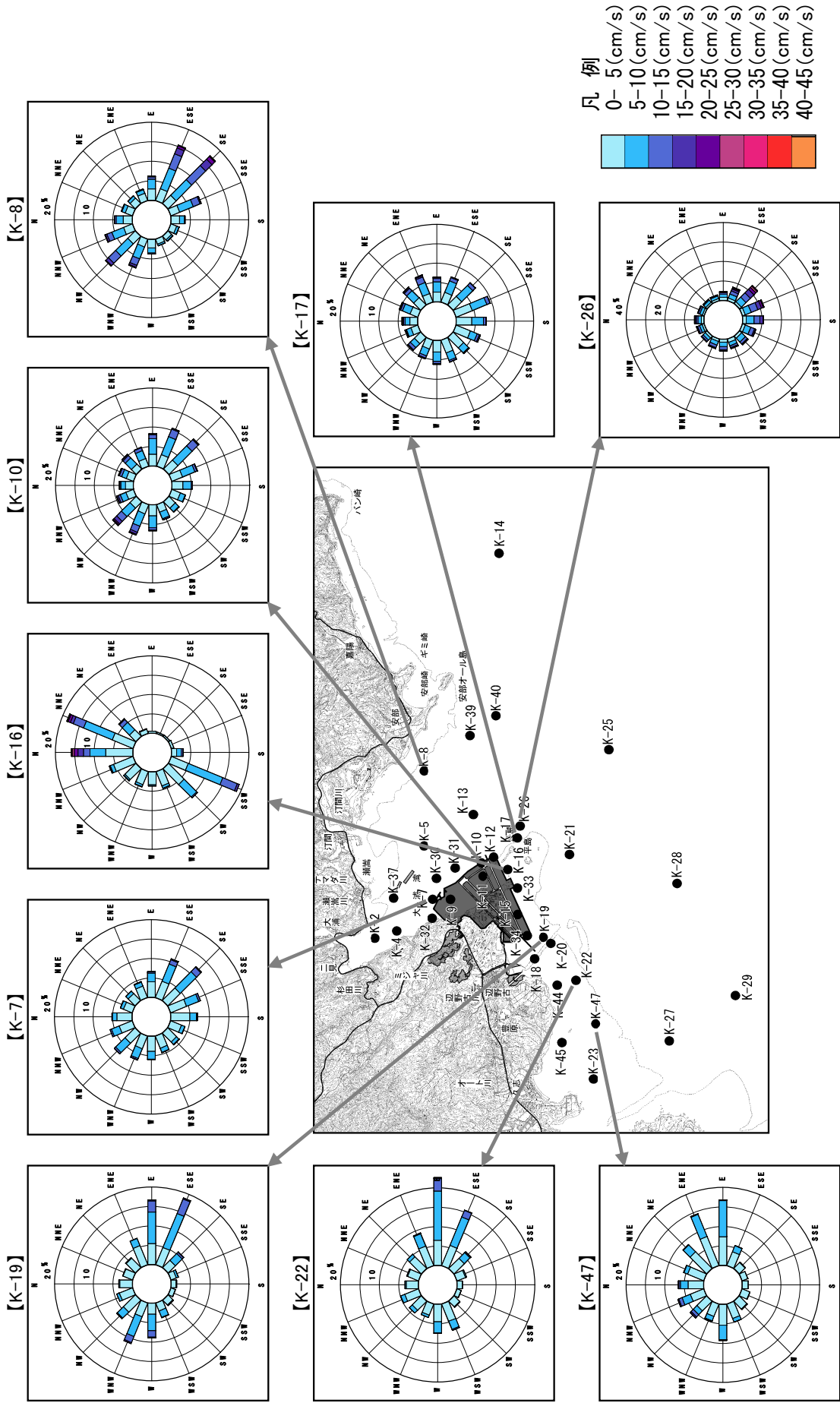


図-6.9.1.4(1) 流向流速頻度分布 (平成20年度、夏季)

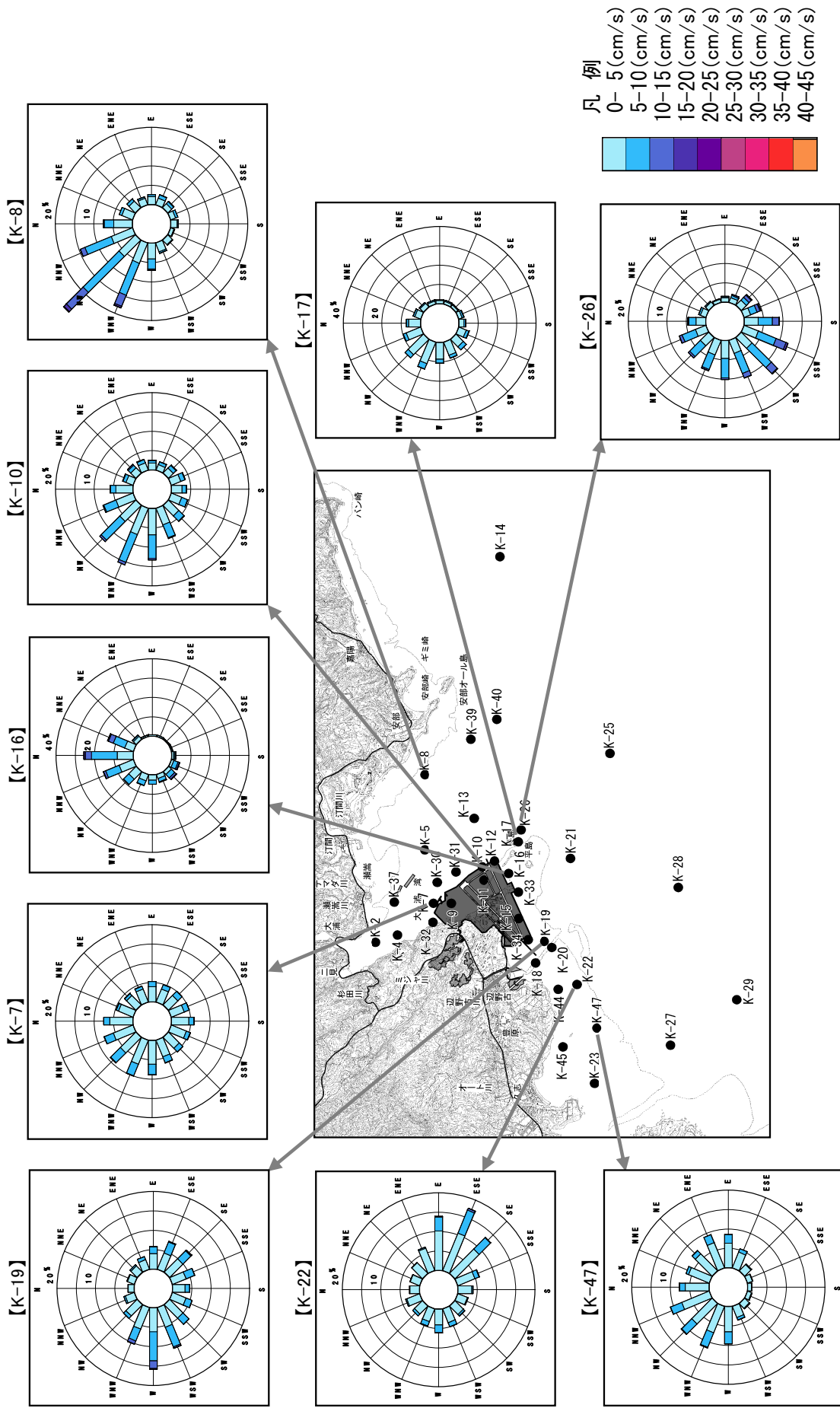


図-6.9.1.4(2) 流向流速頻度分布 (平成20年度、冬季)

b) 調和解析

調査結果に基づいて解析した各調査時期における調和解析の結果及び潮流楕円について、電磁流速計により水深の1/2m層（中層）もしくは表層の1層のみで測定した地点と、超音波流速計により多層で測定した地点に分けて整理した結果は、「6.6 水の汚れ」及びその資料編に示しています。これらの結果によれば、潮型は、各地点とも概ね半日周潮成分が日周潮成分に比べ大きく、混合潮型に区別される地点が多くみられました。

潮汐流の駆動力である潮汐について、楚久（大浦湾奥部に存在する日本沿岸潮汐調和定数表の観測地点）における主要4分潮の振幅をみると、表-6.9.1.7に示すとおり、 M_2 分潮が卓越しています。調査結果に基づく調和解析結果では、半日周潮成分が日周潮成分に比べて大きい傾向で、半日周潮成分では M_2 分潮が大きい傾向となっていました。このことから、潮汐については M_2 分潮を考慮することで、事業実施区域の潮汐流を表現することが可能と考えられます。

表-6.9.1.7 主要4分潮の潮位振幅（楚久）

対象潮汐		振幅
半日周潮	M_2 分潮	56 (cm)
	S_2 分潮	26 (cm)
日周潮	K_1 分潮	20 (cm)
	O_1 分潮	16 (cm)

資料：「日本沿岸潮汐調和定数表」海上保安庁

c) 平均大潮期の流況

調和解析結果に基づく平成20年度における表層の平均大潮期の流況分布は図-6.9.1.5に示すとおりです。なお、「6.6 水の汚れ」には、平成19年度も含めた各調査時期における流況分布について整理した結果を示しています。