

# 港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE  
OF  
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

**No.1239**      September 2011

メキシコ湾油流出事故現地調査報告

白石 哲也  
藤田 勇  
松崎 義孝

独立行政法人 港湾空港技術研究所  
Independent Administrative Institution,  
Port and Airport Research Institute, Japan

## 目 次

要旨 .....	3
1. はじめに .....	4
2. メキシコ湾油流出事故の概要 .....	4
2.1 事故発生まで .....	4
2.2 事故の発生 .....	4
2.3 海底からの油流出 .....	4
2.4 流出油汚染の広がり .....	7
2.5 油流出時の海象条件 .....	7
2.6 NOAAによる流出油漂流位置の把握 .....	10
3. 現地調査 .....	11
3.1 調査日程 .....	11
3.2 現地調査初日（7月12日） .....	11
3.3 現地調査二日目（7月13日） .....	12
3.4 現地調査三日目（7月14日） .....	13
3.5 政府機関等調査初日（7月15日） .....	14
3.6 政府機関等調査二日目（7月16日） .....	15
4. 米国内の油濁対応における特徴 .....	15
4.1 米国の油濁防除体制 .....	15
4.2 海中での油回収 .....	17
4.3 洋上での油回収 .....	17
4.4 油処理剤 .....	18
4.5 現場焼却（In-situ burning） .....	19
4.6 MC252における流出油の収支 .....	19
5. まとめ .....	20
6. おわりに .....	20
謝辞 .....	20
参考文献 .....	20
付録 .....	22

# Oil Spill Incident in Gulf of Mexico

Tetsuya SHIRAISHI\*

Isamu FUJITA\*\*

Yoshitaka MATSUZAKI\*\*\*

## Synopsis

On April 20<sup>th</sup> in 2010, an oil drilling rig had exploded and blazed up in Gulf of Mexico. Two days later, the rig had sunk in sea, the oil leak from the damaged well had continued 87 days. The outflow of crude oil by this accident was maximum level in history and had a special feature of oil spill comparing to the one from the ships such as oil tankers.

PARI dispatched research team to the United States from 11th to 18th of July 2010 to investigate the impact of the oil spill. This report is based on PARI's field observation as well as other materials, and provides the overview of the incident including how the incident happened, how the oil drifted and damaged the coast line, as well as how the clean-up operation was carried out.

**Key words:** Deepwater Horizon, Oil Spill, Offshore Oilfield, Offshore Platform, Gulf of Mexico

---

\* Director for Special Research

\*\* Leader, Oil Spill Response Research Group, Construction and Control System Department

\*\*\* Researcher, Multiphase Flow Group, Coastal and Estuarine Environment Field

Port and Airport Research Institute, Independent Administrative Institution, 3-1-1 Nagase, Yokosuka, Kanagawa,  
239-0826, JAPAN

Phone: +81-46-844-5038 Fax: +81-46-844-0575 E-mail: shiraishi-t84mv@pari.go.jp

# メキシコ湾油流出事故現地調査報告

白石 哲也\*・藤田 勇\*\*・松崎 義孝\*\*\*

## 要 旨

2010年4月20日メキシコ湾において海底油田の掘削リグの爆発炎上事故が発生した。二日後、リグは海底に沈没したが、破損した油井からは、その後87日間に渡り原油の流出が続いた。この事故は流出規模が歴史的に見ても最大級であるとともに、海底油田からの流出である点で、タンカーなど船舶からの流出事故にはない特徴を持つものであった。

港湾空港技術研究所は研究者二名により2010年7月11日から18日に渡り米国における調査を実施した。本稿では現地調査により得た情報を基に更にインターネット等により収集した情報を加えて油流出事故とそれに対する対応方策をとりまとめた。

**キーワード**：ディープウォーター・ホライズン、油流出、海底油田、洋上プラットフォーム、メキシコ湾

---

\* 特別研究官

\*\* 新技術研究開発領域 油濁対策研究チーム リーダー

\*\*\* 沿岸環境研究領域 混相流体研究チーム 研究官

〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 港湾空港技術研究所

電話：046-844-5038 Fax：046-844-0575 E-mail：shiraishi-t84mv@pari.go.jp

## 1. はじめに

近年、洋上における油流出汚染は減少傾向にある。ITOPF (The International Tanker Owner Pollution Federation Limited: 国際タンカー船主汚染防止連盟) によるタンカーからの油流出の統計によれば、1970年代は年間平均油流出量が 314,200t であったものが、2000年に入ってからでは 24,000t/年に減少している。しかしながら、このことは油流出のリスクがなくなったことを意味する訳ではない。日本においてはナホトカ号事故のあった1997年以降、幸運にして大規模な油流出事故に遭遇していないが、世界的に見れば、エリカ号事故(1999年フランス)、プレステージ号事故(2002年スペイン)、ホーベイスピリット号事故(2007年韓国)など大規模油流出事故が続いている。こうした現実を直視すれば、流出油への備えは決して手を抜けないものであることが分かる。

今回メキシコ湾で発生した油流出事故は上述のようなタンカー事故に伴うものではなく、海底油田の暴噴によるものであるが、油流出による海洋汚染としては共通している。と、同時に従来の油流出事故における対応とは異なる側面を多々有している。水深 1,500m といった深海からの継続的な油流出をどのようにして止めるのか、また広がる汚染をどのように食い止めるのか、技術的にも極めてチャレンジングなものであった。

今回の事故の様に深海の油井からの油流出と同様のリスクは我が国においては想定し難いとは言え、沈没船からの油流出の危険性といった類似リスクの可能性は否定できない。メキシコ湾での油流出事故は我が国の油濁対策を考える上でも参考にすべきである。港湾空港技術研究所は本事故に関して2010年7月11日から18日にかけて米国における調査を実施した。本稿では現地調査により得た情報を基に更にインターネット等により収集した情報を加えて油流出事故とそれに対する対応を紹介する。

## 2. メキシコ湾油流出事故の概要

### 2.1 事故発生まで

今回事故を起こした油田の開発プロジェクト名は Macondo Prospect (マコンド・プロスペクト) であり、Mississippi Canyon 252 鉱区(MC252)にある。(図-1)2008年3月に MMS (Mineral Management Service: 米国鉱物資源管理局) が実施した入札において BP (British

Petroleum) が採掘権を得て、2009年10月に油井の掘削を開始している。掘削作業は Transocean 社が請け負っており、当初は掘削リグ Transocean Marianas を用いて掘削していたが、2009年11月に1,200m程掘り進んだ時点でハリケーン Ida による被害を受けたため作業は中断した。2010年2月より掘削リグ Deepwater Horizon を用いて掘削作業を再開した。Deepwater Horizon は第5世代に属するセミサブ式の洋上掘削リグである。口径 18 $\frac{1}{2}$ インチ、耐圧 15,000psi の BOP (Blowout preventer: 暴噴防止装置) と 21インチのライザー管を有し、最大水深 2,438m、最大掘削深度 9,144m の大水深掘削が可能なるものであった。2010年4月に入り、掘削深度約 4,000m において油層を掘り当てている。推定埋蔵量は 30 億バレルであると見積もられた。4月20日時点では、試掘を終了し、仮廃坑のためのセメンチング作業を行い、掘削泥水の抜き取りを行っているところであった。

### 2.2 事故の発生

4月20日午後から掘削泥水の回収作業が開始された。作業中、圧力バランスに異常が見られ、午後5時過ぎ 3,100 バレルの泥水を回収した時点で作業を中断する。午後9時、間もなく回収作業は再開される見込みであったが、午後9時50分に Deepwater Horizon のドリックから油とガスが噴出する。間もなく引火しリグが爆発炎上する。総員退去命令が発せられ、午後11時までに 115 名の乗組員が救助されるが、80時間に渡る沿岸警備隊の捜索にも関わらず、11名が行方不明となった。火災はその後二日間続き、4月22日午前10時22分、リグは水深約 1500m の海底へと没した。(図-2) (写真-1)

### 2.3 海底からの油流出

翌23日 ROV による調査により、リグは海底の BOP から北西約 500m の海底面に上下逆の形で沈んでいることが判明した。この時にはまだ油井からの漏れいは発見されていない。油漏れがあることが発見されたのは4月24日である。この時、ライザー管とドリルパイプの二か所からの漏れいが報告された。しかし、その後の調査により漏れい箇所は BOP 直上で折れ曲がったライザー管の部分も加えて3か所であることが判明した。(図-4)こうして歴史上例を見ない水深 1,500m という深海での油流出事故への対応が始まった。24日時点での推定流出量は 160kL/日であり、さほど大きな漏れいではないと見られたが、日が経ち情報が集まるに

つれ、790kl/日(4/29), 4,000~4,800kl/日(6/10)と増加した。8月2日に出された推定では9,857kl/日の油流出があったと報告されている。油の流出は7月15日に新たなバルブスタックの取り付けにより終焉したが、それまでの期間、およそ87日間の長期に渡り油流出が継続したことになる。この間の累計流出量は779,100kl ( $4.9 \times 10^6$  バレル) と推定されている。海洋への油流

出事故としては、1979~1980年にメキシコ湾で起きたIxtoc Iの暴噴事故に伴う油流出(559,680kl)を抜いて歴史上最大の海洋油流出事故となった。我が国で最大の被害を生じたナホトカ号事故と比較すると約100倍の規模であり、我が国が輸入する原油量の1日分を超える量である。



図-1 事故発生場所(出典:Google Map)



写真-1 炎上する Deepwater Horizon (出典 : USCG)





図-2 被災状況 (出典：NOAA)

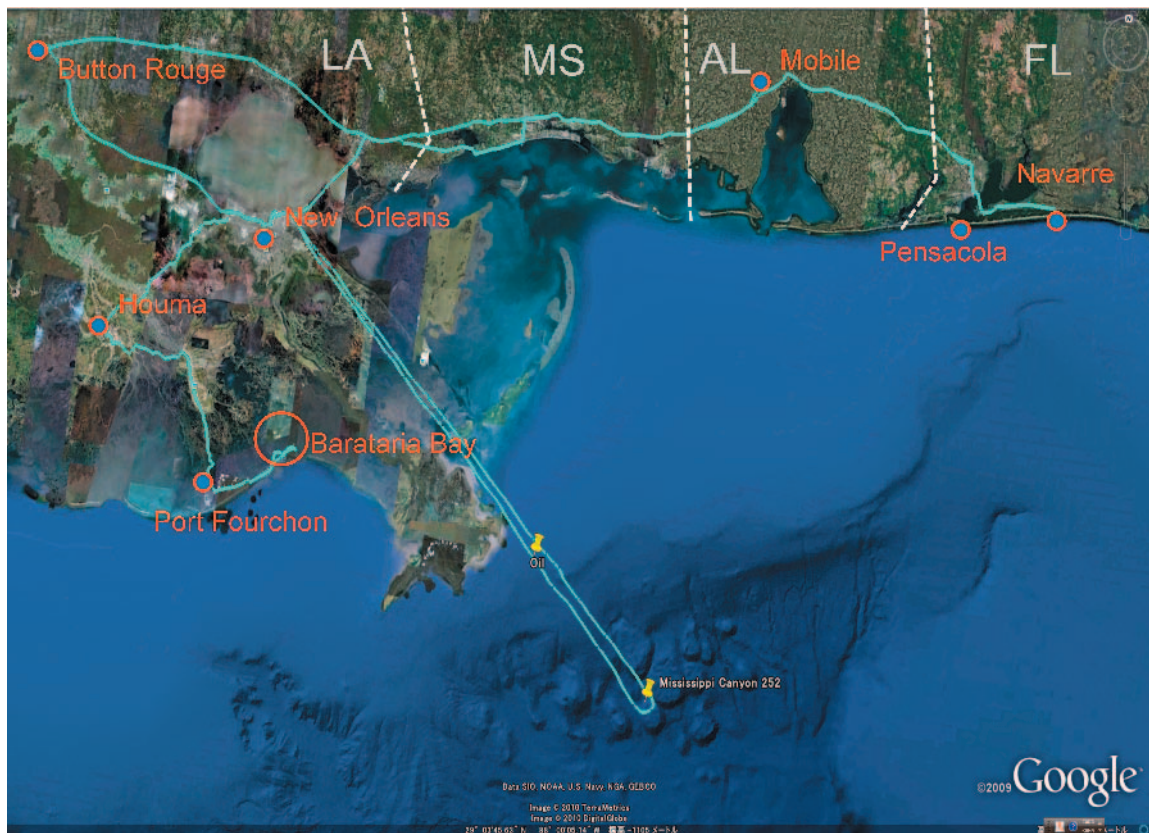


図-3 現地調査経路 (Google Earth を元に調製)

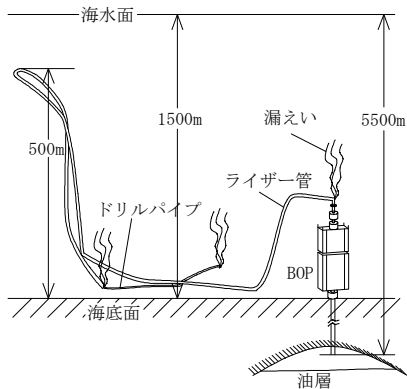


図-4 海底からの油流出概要

## 2.4 流出油汚染の広がり

事故発生後、流出した油は長期に渡り広域的な広がりを見せた。漂流油は最大で 180,000km<sup>2</sup> の水域に広がり、メキシコ湾をのぞむ 1,100km の海岸線が油あるいはタールボールの漂着に伴う汚染に見舞われた。内訳は西側の州から順に、ルイジアナ州 621km、ミシシッピ州 188km、アラバマ州 117km、フロリダ州 174km となっている（8/14 時点）。海洋での油の広がりに伴い漁業の禁止海域も順次拡大し、6 月 2 日の最大時で 229,270km<sup>2</sup> が禁止区域として設定された。これは米国がメキシコ湾に占める EEZ の 36.6% に相当する広さである。メキシコ湾域は石油資源同様、漁業資源も豊富な海域であるため、こうした漁獲禁止区域の設定による影響は漁業関係者の経済的損害をはじめとして、非常に大きいものがある。

エビを例にとると、メキシコ湾における漁獲量は 2008 年において 85,276t あり、これは米国生産量の 73% を占めるものである。短期的な損害に加えて、長期の影響が懸念される場所である。ブラウンシュリンプにおいては 2 月から 4 月にかけて後期仔魚が外洋に移動してくるため、少なからず油の影響を受けることになり、中、長期的な資源量の減少の可能性も否定できない。その他、蟹、牡蠣、その他の魚に対しての影響も大きいことが予想される。2008 年の年間漁獲を金額ベースで表-1 に示す。

表-1 メキシコ湾の漁獲高

	蟹	魚類	牡蠣	エビ
アラバマ	1.5	0.24	0.24	38.4
ミシシッピ	0.45	—	6.87	17.1
ルイジアナ	32	2.03	38.8	130.6
テキサス	2.3	2.74	8.83	157.2
フロリダ(西岸)	3.3	2.94	5.47	23.3
合計	39.6	7.95	60.2	367

(金額 M\$) (2008)

また、2010 年 5 月から 11 月までの禁漁海域の設定面積の推移を図-5 に示す。この図から、禁漁海域の範囲が日々変化しており、特に油の流出が止まった 7 月 15 日以前は日々増減を繰り返しており、油の流出範囲を見極めつつ、漁業への影響を考慮したきめ細かな禁漁海域の設定が行われたものと思われる。

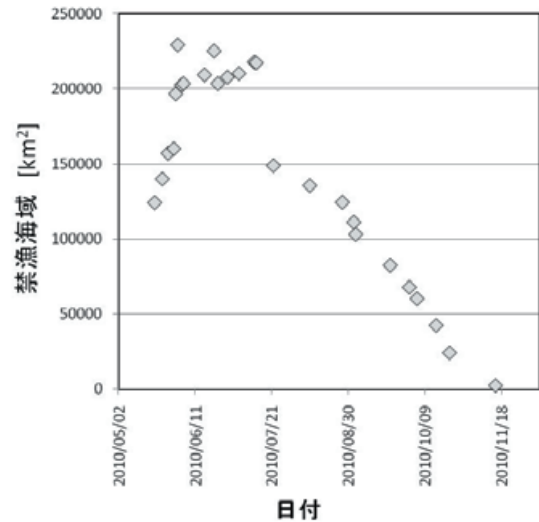


図-5 禁漁海域の変遷

## 2.5 油流出時の海象条件

油流出事故現場周辺の油流出・漂流時期である 4 月から 8 月の海象条件について述べる。

図-6 は NOAA/NDBC(National Data Buoy Center)の所管する海象情報観測施設の位置と MC252 の位置関係を示している。図-7 は観測点での月別平均風向分布、表-2 は観測点での月別平均風速を 1/7 乗則を用いて水面から 10m での風速に換算した値を示している。これによると事故の発生した 4 月から油流出停止に成功した 7 月にかけて、風向きはどの観測点においても主に南東が卓越しており、ミシシッピ川河口やブレトン国立野生動物保護区など、環境脆弱性の高い海域に油が移動していくと推察される。また、表-2 をみると、風速は 4 月が大きく、6 月が小さい。平均すると 5m/s 程度の風が常時吹いている計算になる。海水面で漂流する油は水面上で風が吹いている際、風速のおよそ 0.03 倍の速度で移動することから、平均移動速度は 0.15m/s である。1 日当たりでは約 13km 油が移動することとなり、風向も南東が卓越していることから、10 日程度で海岸に漂着する計算になる。

しかし、実際にはミシシッピ川河口での油漂着が連邦、州、地方当局により初めて報告されたのは約一ヶ



月後の5月18日であり、漂着した油の多くはミシシッピ川河口以外である。この理由のひとつとしてミシシッピ川の流れにより漂流する油を押し返す力が働いたと考えられる。写真-2はNASA/MODISによるミシシッピ川河口の航空写真である。ミシシッピ川は河口で枝状に分かれており、ここから河川水がメキシコ湾へ流入している。図-8は1930年から1992年におけるミシシッピ川の流量を表わしている。これより平均流量が5月で20000m<sup>3</sup>/s程度であり、ミシシッピ川河口は長さにして150km程度であることから、平均線流量として0.13m<sup>2</sup>/sの密度流が発生しており、この影響により河口への油漂着被害から逃られたものと思われる。また、河川流量は4月でピークをむかえ、夏季にむけて流量が低下しており、事故が発生した時期は、油を押し返す力が最も強い時期であったことが分かる。

図-9は観測点での月別平均流向分布、表-3は観測点での月別平均流速を示している。流れはADCPで計測されており、最も上層で計測された水深約50mの観測値を表示している。これによると月ごとの主な流向は傾向が大きくでているが、月別にみると流向は定まらず、年間での主流方向がないことがわかる。観測点による流向の違いも大きく、MC252付近では流れが変化しており、流況の予測及び流出油の漂流予測は困難さを伴うことがわかる。表-3をみると、流速に関しても月別、観測点別での変化が大きいことが分かる。平均流速は0.159m/sで1日当たり約13.7km移動する。流出油の輸送速度として風と同じオーダーであり、メキシコ湾においては、流れ、風共に漂流予測の重要な因子であることを示している。

流況に関して広域にみると、メキシコ湾ではキューバとユカタン半島の間から流れ込みフロリダ海峡から流れ出るLoop Currentとよばれる流れが存在する。図-10はNOAA/AOML(Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory)が衛星Jason-1,2とENVISATより観測された海面高度から2010年4月20日の海面近傍の流れを計算したものである。これによるとMC252から主流は離れているものの、ひとたびこの流れに乗ると大西洋、欧州へ油拡散が生じると懸念されていた。実際には大西洋へ流出したとの報告は見当たらず、Loop Currentには乗らなかったようである。

付録-1には風向風速データ、付録-2には流向流速データを頻度でまとめてあるので、参考にさせていただきたい。

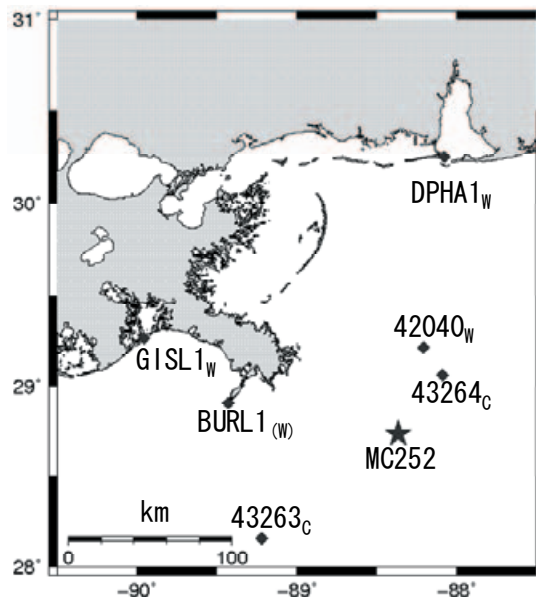
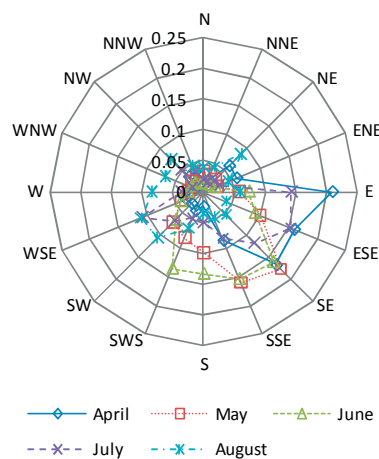


図-6 MC252と観測点

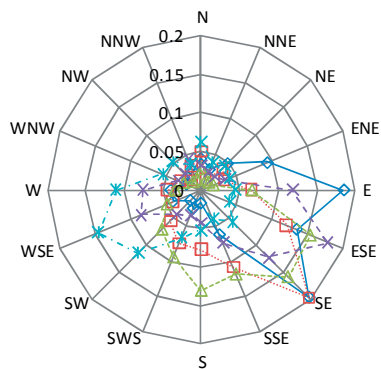
(Wは風況データ、Cは流況データを引用した観測点)

各観測点の経度、緯度

GISL1	: W.89:57:24, N.29:15:48
BURL1	: W.89:25:42, N.28:54:18
42040	: W.88:12:27, N.29:12:45
DPHA1	: W.88:04:40, N.30:15:05
43263	: W.89:13:12, N.28:09:36
43264	: W.88:05:24, N.29:03:36

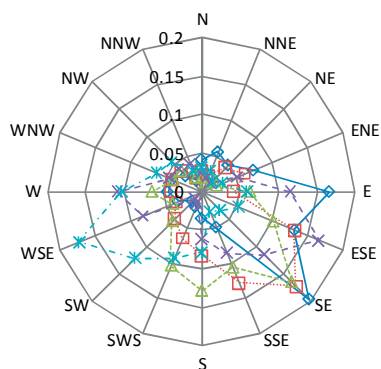


(a) GISL1



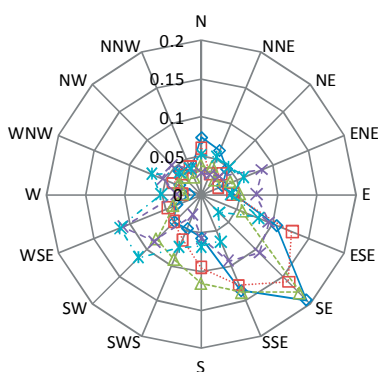
—◇— April    - - -□- - May    - - -△- - June  
 - - -×- - July    - - -\* - - August

(b) BURL1



—◇— April    - - -□- - May    - - -△- - June  
 - - -×- - July    - - -\* - - August

(c) 42040



—◇— April    - - -□- - May    - - -△- - June  
 - - -×- - July    - - -\* - - August

(d) MBLA1

図-7 観測点での月別風向分布

表-2 観測点での月別平均風速(単位:m/s)

観測点	4月	5月	6月	7月	8月	平均
GISL1	4.3	3.8	3.0	3.7	3.8	3.8
BURL1	5.7	4.6	3.8	4.9	4.6	4.7
42040	6.1	5.0	4.5	5.5	5.6	5.3
MBLA1	6.2	6.4	5.0	5.4	5.8	5.8
平均	5.6	5.0	4.1	4.9	5.0	4.9

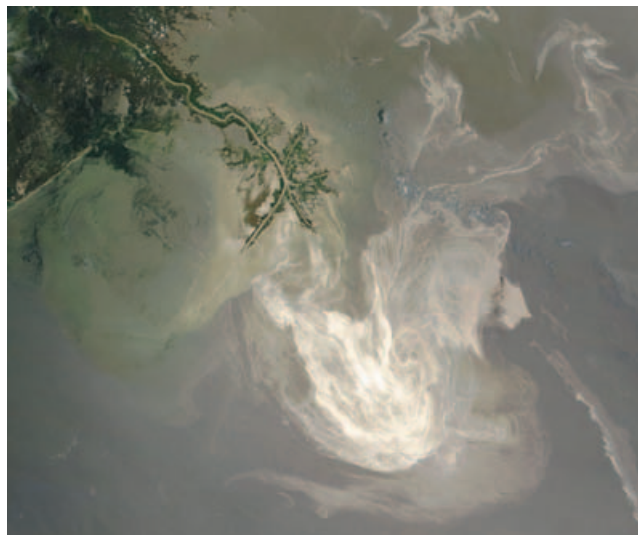


写真-2 ミシシッピデルタ(2010/5/28, NASA/MODIS  
[http://modis.gsfc.nasa.gov/gallery/individual.php?db\\_date=2010-05-28](http://modis.gsfc.nasa.gov/gallery/individual.php?db_date=2010-05-28))

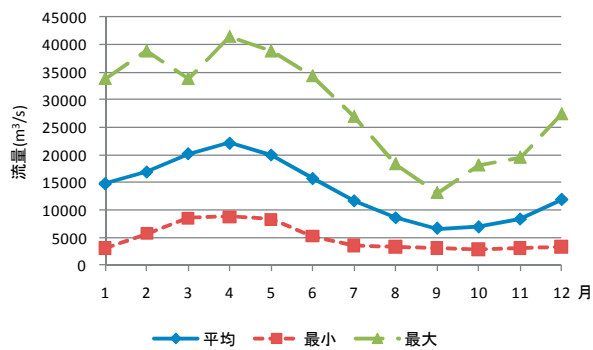
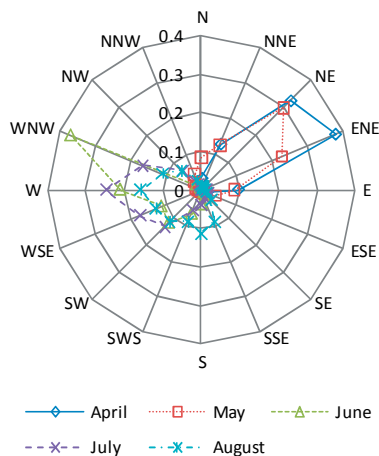
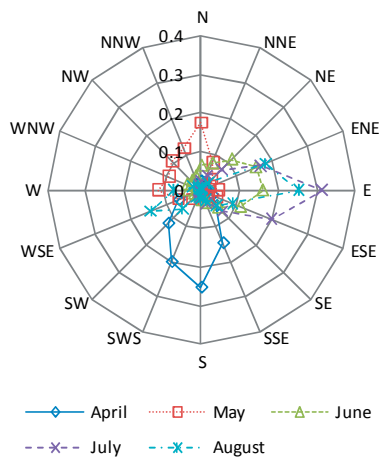


図-8 ミシシッピ川の河川流量<sup>2)</sup>(観測期間:1930-1992)



(a) 43263



(b) 43264

図-9 観測点での月別流向分布（水深約 50m）

表-3 観測点での月別平均流速(単位:m/s)

観測点	4月	5月	6月	7月	8月	平均
42363	0.193	0.132	0.245	0.132	0.160	0.172
42364	0.179	0.128	0.072	0.150	0.194	0.145
平均	0.186	0.130	0.159	0.141	0.177	0.159

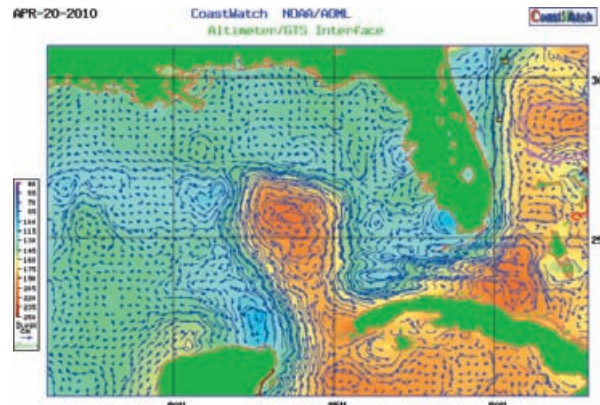


図-10 メキシコ湾の Loop Current の例(2010/4/20  
NOAA/AOML  
<http://www.aoml.noaa.gov/phod/dhos/altimetry.php>)

## 2.6 NOAA による流出油漂流位置の把握

流出油の漂流位置は NOAA/NESDIS(National Environmental Satellite, Data, and Information Service)が衛星観測に基づく画像(図-11)を一枚/日程度インターネット上で公開しており、誰でも見られる。同様に油の漂流予測(図-12)も一日一回定期的にインターネット上で公開されている。

油流出時に NOAA の行っていた漂流予測に関して説明する。流出油の漂流予測には、海面近傍の流況の再現と油の挙動の再現が必要である。海面近傍の流況は NOAA, TGLO(Texas General Land Office)及び NAVO(Naval Oceanographic Office)の所有する観測ブイと海洋短波レーダーの観測値から再現している。計算する際の油の初期位置は NOAA/NESDIS の衛星観測と航空観測の結果から設定している。予測される漂流油は確実性の高いものは色塗りで表現され、油の量は色の濃淡で分類されている。また、拡散する可能性があるとして予測される範囲は線で示してある。油が漂着すると予測される地点も表示してある。

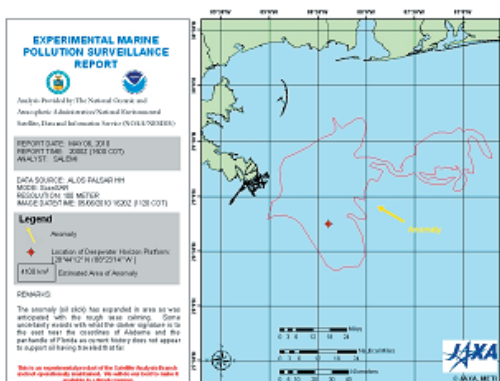


図-11 NOAAによる流出油の衛星観測公開画像の例  
(<http://satepsanone.nesdis.noaa.gov/OMS/disasters/DeepwaterHorizon/mpsr/2010>)

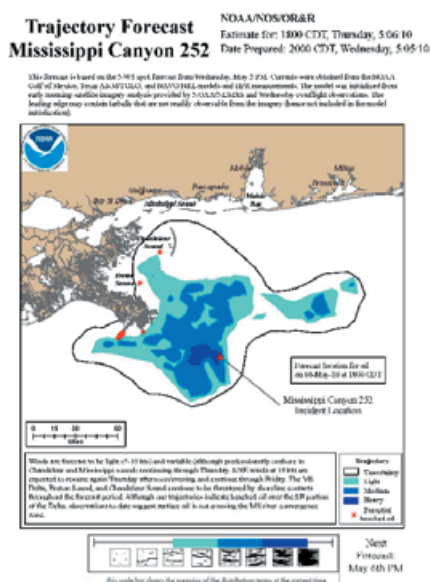


図-12 NOAAによる流出油の漂流位置予測の例

### 3. 現地調査

#### 3.1 調査日程

この事故に対して港湾空港技術研究所は研究者2名を派遣し、被害の実態及び対応について現地調査を実施した。

##### 【調査日程】

- 7/11 ニューオーリンズ着
- 7/12 現地調査（ルイジアナ州）
- 7/13 米国政府公聴会出席及び事故現場調査
- 7/14 現地調査（アラバマ州及びフロリダ州）
- 7/15 ワシントン D.C.

NOAA ヒアリング調査

- 7/16 ニュージャージー州  
Ohmsett 施設調査及びヒアリング調査
- 7/17 現地発
- 7/18 成田着

#### 3.2 現地調査初日（7月12日）

ルイジアナ州ホームにある油濁対応の現地のコントラクターである T. Baker Smith 社を訪問し、ルイジアナ州における流出油対策の説明を受けた(写真-3)。ルイジアナ州は広大な湿地を抱えており、野生生物にとって重要なサンクチュアリーとなっているが、中でもバラタリア湾は特にエビやカキなどの水産資源が豊富であり、万全の防除対策が求められる海域であった。同社はバラタリア湾入り口部のグランドアイル付近に鋼製のオイルフェンスを設置する事業を請け負っていた。同社の案内でポートにより現地を視察した。沿岸部への漂着を防止するためのオイルブームは、通常、オイルフェンスのようなフレキシブルな素材が用いられるが、現地はメキシコ湾からの波浪条件が厳しく、またハリケーンの来襲も想定されるため、直径3フィートの鋼管をパイルの間に挟んで浮かべるオイルブームを設置していた(写真-4)。



写真-3 T. Baker Smith 社におけるヒアリング



写真-4 鋼管製オイルブーム





写真-5 ポンツーン上のタンクローリー

そして、これらの鋼製オイルブームで囲まれた水域の奥部にはポンツーンが並べられ、その上には油回収用のタンクローリーが搭載されていた(写真-5)。海上には油の流出は観測できなかったが、海岸部の一部では、油の回収作業が行われていた。

今回の事故の原因者である BP 社に対する付近住民の怒りは強く、住宅地のあちこちに BP を非難する看板を見ることができた(写真-6)。



写真-6 BP 社を非難する看板

### 3.3 現地調査二日目（7月13日）

午前中は、ニューオーリンズ市内のヒルトンホテルで行われていた National Commission(政府公聴会：大統領が任命する超党派の委員会)に出席し、現地の被害状況等について調査を行った。今回の公聴会は、7月12～13日の二日間にわたって行われており、初日には BP 社による現状報告等が、二日目には地元の漁業関係者や市長等から被害状況等について報告が行われた。現地は、丁度エビ漁の解禁時期に当たっていたが、今回

の事故を受けてエビ漁が禁止されているため、地元の漁師の代表からは生活保障に対する切実な意見等が述べられていた。この地域はハリケーン・カトリーナで大打撃をうけており、それに伴う借金がやっと返済可能となったこの時期に、またエビ漁が打撃を受けることへの懸念が強いようであった。一方、地元の市長からは、被害の報告がなされるとともに、メキシコ湾での油田採掘に制限を加えるモラトリアムに対し、地元経済に与える影響が大きすぎるとして反対の意見が表明されていた(写真-7)。



写真-7 政府公聴会の様子

午後は、ヘリコプターにより上空から海上の油流出状況及び Deepwater Horizon が採掘を行っていた MC 252 鉱区の調査を実施した(写真-8)。

ヘリからの調査では、ミシシッピ川の河口を過ぎた辺りから油の漂流が確認できた。油は茶色に変色しており、その流出範囲は高度約 800m から見渡す限り一面に流出している状況であった(写真-9)。一方、MC252 の近辺は複数の船舶及びリグが油井の閉鎖作業及びリリーフ油井の掘削作業等を行っていたが、特段の油流出は観測されなかった(写真-10)。



写真-8 調査に使用した Robinson R44



写真-9 ミシシッピ河口付近の油の広がり



写真-10 MC-252 付近における作業



写真-11 海岸部における油回収作業

その後、陸路でアラバマ州まで移動したが、途中のミシシッピ州ハリソン・カントリー・サンドビーチで海岸部の油回収作業に遭遇した。漂着油は確認できなかったが、汚れの付いた砂やゴミ等を回収しているようであった。作業者の一人にヒアリングしたところ、1日12時間の2交代制で作業をしており、休日返上で回収にあたっているとのことであった。作業費は、日当で200ドルとのことであった(写真-11)。

### 3.4 現地調査三日目（7月14日）

フロリダ州ナバルで海岸部の調査を行った。油の漂着が報告されていたペンサコーラから東に30km程度離れた海岸であるが、漂着油は観察されなかった。地元の住民の反応は比較的冷静で、桟橋で釣りや、砂浜での海水浴を楽しんでいる様子が観察された。

午後は、今回の事故に深い関心を有しているルイジアナ州立大学を訪問し、今回の油流出の影響等についてヒアリングを行った。

対応者：

Mark C. Benfield 准教授

School of the coast & environment, Department of  
Oceanography & Coastal Sciences

John Andrew Nyman 准教授

Wetland Wildlife Management & Ecology, School of  
Renewable Natural Resources

コーディネーター：

Ranjit Jadhav, Research Assistant, College of Engineering,  
Department of Civil & Environmental Engineering



写真-12 Benfield 准教授

最初に、Benfield 准教授より、今回の油流出が深海からのものであり、浮上してくるまでに相当の時間を要するため、その影響については長期的に観測していく必要があること、海中の流出油を ROV で観測したいと思っているが、1,000m以上潜水可能な ROV は全米でも12台しかなく、手配に苦慮していること、また深海部は一般に酸素濃度が低いが、流出油が分解されることによりさらに深海部の酸素濃度が低くなることを懸念している等の見解が述べられた(写真-12)。





写真-13 Nyman 准教授

次に、Nyman 准教授の研究室を訪問し、ミシシッピ川河口は全米最大の湿地帯であり、油が漂着した場合の回収には技術的な困難が伴うため、海上での回収が最優先であること、しかし米国には効率的な油回収船が少ないため、堤防を作るくらいしか方策がないこと、4月の流出発生以降、ミシシッピ川の流れが流出油を押し流してくれていたが、7月に入って流量が減ってきたため、今後漂着量が増加する可能性がある等の見解を伺った(写真-13)。

### 3.5 政府機関等調査初日（7月15日）

現地の踏査に加えて今回の訪米では、事故対応に関係を持つ政府機関にもヒアリング調査を実施した。

NOAA（米国商務省海洋大気局）は、今回の事故の環境への影響を調査しており、その現状についてシルバースプリングにある NOAA 本部において面談調査を行った(写真-14)。

対応者：

David Kennedy (UJNR-CEST パネル Chairman)

Acting Assistant Administrator for Ocean Services and  
Coastal Zone Management

Timothy Gallagher 少佐

Office of Response and Restoration

Dennis A. Apeti 博士

Environmental Scientist

Clement D. Lewsey 博士 (UJNR-CEST パネル事務局)

Director, International Program Office

Brendan M. Bray

Program and Management Analyst, Office of Response and  
Restoration

Joseph V. Mullin II

Oceanographer, Minerals Management Service

Jonathan Justi

International Program Office

冒頭、当方より面会の機会を与えていただいたことのお礼、訪問の目的、ガルフ地区での調査の概要について説明を行った。



写真-14 NOAA との意見交換

その後、David Kennedy 氏より、今回の事故に対する NOAA の取り組み等に関する概況説明があり、以下、出席者より個別の方策について説明があった。

米国では 1989 年にアラスカ沖でのタンカーからの大規模な流出事故を経験しているため、それとの対策の違いについて質問したところ、流出量が全く異なる（エクソン・バルディーズ号は約 1,100 万ガロン、今回の流出量は 1 億 8,200 万ガロン）ため、全く違う体制で対応しているとのことであったが、一方でアラスカ沖事故から 20 年以上経過しており、流出油対策のノウハウを有している者が内部にいないため、引退した人に戻ってきてもらっているとのことであった。

また、新しい回収方法として chemical herder (表面張力を増加させる凝集剤の一種と思われる)を用いて油を海面上で一カ所に集めた上で、回収あるいは燃焼させる方法が紹介された。

さらに、油の漂流シミュレーションに関して、NOAA は GNOME というソフトウェアを用いて行っているが、今回の事故のように、油の流出源が海底であり、また水中で分散剤を散布しているケースにおいては、水中でのプルームの広がり方など、油の拡散の様子を再現する必要があるため、現用の二次元モデルでは不十分であり、三次元モデルが必要であるとの認識であった。NOAA では現在三次元モデルの開発を進めており、プロトタイプができた段階であるとの説明があった。港湾空港技術研究所においても STOC (Storm Surge and Tsunami Simulator in Oceans and Coastal Areas) をベースにした漂流油シミュレーションに取り組んでいるところであるが、これについても精力的に開発を進めてい

きたいと考えている。

一方、Minerals Management Service(MMS：鉱物資源管理局)のMullin氏からは、プレゼンテーションの冒頭、昨日(7月14日)MMSが政府により分割させられたとの報告があった。同氏に詳細を伺うことはできなかったが、NOAAの方たちの解説によれば、今回の事故に関し、MMSの動きが悪かったこと(BP側に立った対応が多かった)による罰(punishment)を受けたとのことであった。

MMSは、石油やガス田における掘削認可及び監督を行う機関であったが、職員等の倫理面強化や権限の細分・明確化による監督強化のため、海洋エネルギー管理・規制・執行局(Bureau of Ocean Energy Management, Regulation and Enforcement：BOEMRE)へ改組された。

### 3.6 政府機関等調査二日目(7月16日)

米国調査の最終日は、MMSの下部組織であり大規模な流出油回収実験等を実施しているOhmsettを訪れ、施設調査及び最新の回収技術等に関するヒアリング調査を行った。

対応者：

Paul Meyer, Mechanical Engineer

Jane-Ellen Delgado, Marketing Specialist

Meyer氏より、Ohmsettの施設概要及び最近の実験の実施状況等について説明があり、その後、施設を視察させていただいた(写真-15)。

前日、NOAAで説明のあったchemical herderについて、Ohmsettにおいても様々な実験を実施している旨、説明があった。また、近年は、油回収実験だけでなく波力発電等の自然エネルギーの活用に関する実験も実施しているとのことであった。



写真-15 Ohmsettにおける意見交換

その後、施設を視察させていただいた。あいにく施設のメンテナンス中で水槽は空であったが、その規模の大きさは十分に把握することができた。

## 4. 米国内の油濁対応における特徴

### 4.1 米国の油濁防除体制

今回の事故対策の体制を図-13に示す。

米国の危機管理体制は、「国土安全保障大統領令5号(HSPD-5)」において、国内で発生した重大な緊急事態に対して、統一された包括的なアプローチ(予防、準備、対応、復旧)を遂行するとされ、「連邦、州、郡、市のあらゆるレベルが協働して、緊急時における縦と横の組織を統合し、効果的なコミュニケーションと協調体制を確立する」こととされている。この国家非常時管理システムの中核をなすのが「非常時指揮システム(Incident Command System)である。

ICSは、事実上世界の危機対応の標準とされているが、そもそもは1970年代米国カリフォルニア州で最初の枠組みが作成されたものである。当時、米国では森林火災への危機対応において次のような問題が存在していた。

- ①一人の管理者に報告が集中する
- ②緊急時の対応組織の構造が多様である
- ③信頼できる災害情報が得られない
- ④通信手段が不十分で互換性に欠ける
- ⑤さまざまな機関の間で計画を連絡させる構造がない
- ⑥権限の境界がはっきりしていない
- ⑦さまざまな機関間で使用している用語に違いがある

⑧危機対応における目標が不明確で具体性に欠ける  
このような問題を解決するために米国の森林火災に関係する連邦政府、カリフォルニア州・郡や市町村などの諸機関で作る組織FIREScope(Firefighting Resources of California Organized for Potential Emergencies)によって、森林火災に関係するすべての組織が標準的な危機対応体制の共有を実現するための体制を構築したのがはじまりである。

今回のような大規模な油流出事故では、官民の多数の関係機関が関与することとなるが、責任の所在が不明確だと、各機関は自らの所掌する業務の範囲内で、縦割りのバラバラな対処を実施しがちである。



# Organizational Chart

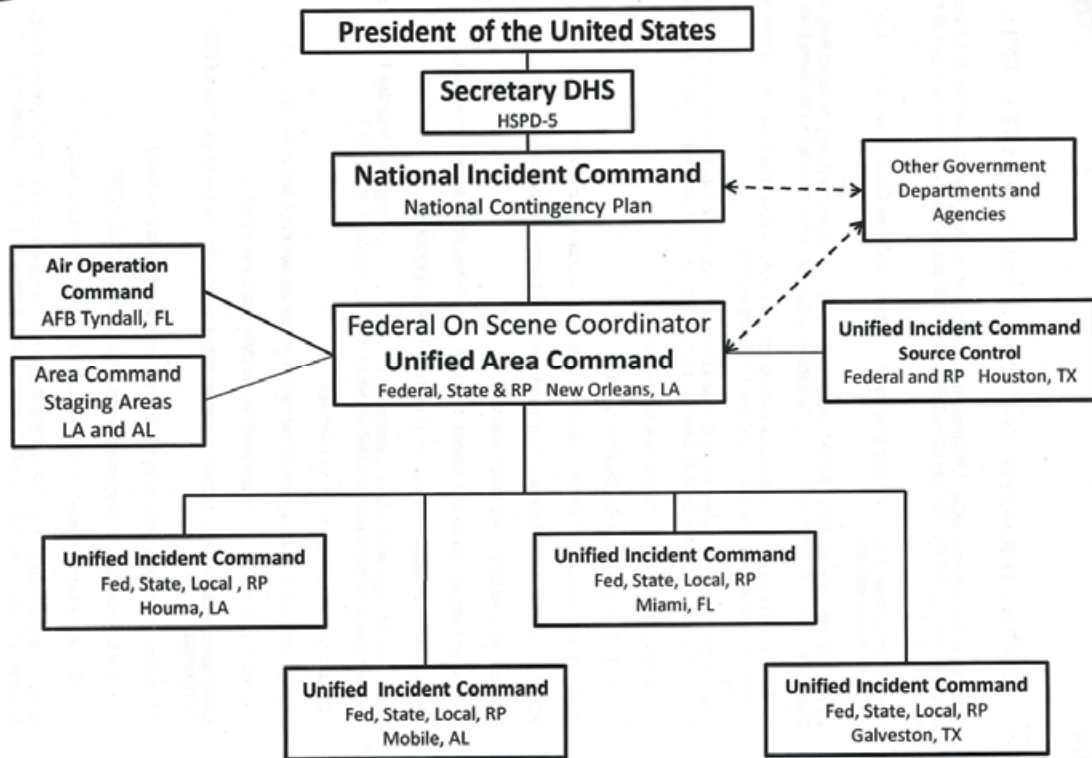


図-13 事故対策の体制(出典：政府公聴会資料)

これに対して、事故対応を大きな視野でとらえて対応しようとする ICS は、原因者と国の機関と地方政府が防除活動の責任を負って、役割を分担し、『協働』で事故に対処する仕組みである(図-14)。

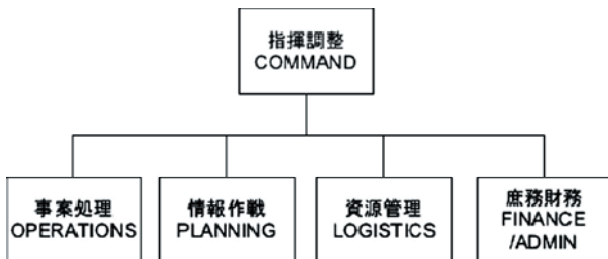


図-14 ICS の5つの主要な機能<sup>3)</sup>

これにより、本事故対策の指揮命令系統は一本化され、防除活動計画は、「BP、米国沿岸警備隊、ルイジアナ州、ミシシッピ州、アラバマ州及びフロリダ州」の6機関が責任を持って決定することとなった。さら

に、ICS は他省庁 (other governmental departments and agencies)とも情報や意見の交換を密接に行うこととされている。

今回の事故の場合、事故発生直後より7月15日までの87日間にわたって海底からの原油の噴出が続いた。流出した原油の沿岸漂着は、5月19日ルイジアナ州の湿地帯に始まり、7月中旬には同州のみならずミシシッピ州、アラバマ州、フロリダ州の海岸にまで漂着した。洋上と湿地帯等で実施された防除作業は、USCG、NOAA、EPA、MSRC(海洋油濁対応機構)が中心となって、油処理剤散布、回収船による作業、現場焼却等が実施された。このピーク時には、作業員約48,000人、船舶約8,000隻、航空機約120機が一日に動員された。海中対応での主な出来事を表-4に示す。



表-4 海中対応での主な出来事

日付	主な出来事
20-Apr	爆発炎上事故発生
22-Apr	リグ沈没、ライザーから油漏れがあることがわかる
5-May	破損したライザーの三か所の漏れの内、一か所からの漏れを止める
8-May	潜函による封じ込め作戦が失敗する。予想以上に大量のガス成分が含まれていたため、メタンハイドレートの形成され管路を閉塞したことが原因
16-May	ライザーへのチューブ挿入(RITT: Riser Insertion Tube Tool)により油回収を実施
25-May	RITTを撤去
26-May	トップキル開始
29-May	トップキル断念
1-Jun	せん断装置によりライザー管の先端部を除去
3-Jun	BOP上部のライザー管を切除
3-Jun	トップハット#4をLMRPに設置
4-Jun	トップハット#4より油回収開始
28-Jun	5/2に掘り始めたリリーフウェル#1が16,546feetまで掘り進む。#2井は10,500フィートに到達。完成までには約3ヵ月要する見込み。
29-Jun	累計油回収量約25,220バレル
29-Jun	圧力変換器(第二セット)をトップハット#4に取付。流出量推定精度向上
10-Jul	トップハット#4除去
12-Jul	既存フランジ除去 - スプールフランジ取付
12-Jul	三段ラム式キャップ装置 取付
13-Jul	テスト中断: チョークラインの漏れが原因
15-Jul	井戸のインテグリティ試験完了

#### 4.2 海中での油回収

今回の油流出事故は海底油田の暴噴によるものであり、従来のタンカー等の船舶からの油流出にはない、規模と特徴を有する。特に水面下での対応は海底油田からの油流出に特有のものであった。1,500mの深海における暴噴を止める努力として、Top kill, LMRP cap, Capping stack, Static kill, Relief well等の作戦が順次、あるいは並行して行われた。Capping stack作戦は、BOP上部のフランジを取り外し、新たに3段のラム型バルブからなるスタックをその上にかぶせるもので、7月15日にバルブの閉め切りに成功し、事故発生から88日目にしてようやく油の漏えいを止めることができた。その後油井上部からセメントを流し込んで井戸を埋めてしまうStatic killが行われている。最終的にはRelief wellにより油井下部よりセメンチングを行うBottom killを行うことにより油井が完全に封鎖された。

こうした漏えいを止めるための作業と並行して海底の油井から漏れ続ける油を回収あるいは処理するための作業が行われた。巨大ドームをかぶせる手法や、分散剤の海中散布などである。特に海中における分散剤散布はこれまでの油濁事故にはない今回初めて行われた手法であり、技術的にも注目すべきものであると考える。図-19からも分かるように、水面下において多量の分散剤が撒かれており、漏出油の分散処理に効果があったことがうかがわれる。我が国では海底油田の暴噴は考え難いが、2008年3月に明石海峡で発生した油流出事故では、沈没船からの油流出が継続した例があり、ドームによる回収、あるいは海中分散剤散布などは今回の事例を参考にしつつ、今後研究すべき対象であるとする。

#### 4.3 洋上での油回収

洋上での油回収は一般的に言って、海上流出油対応の中で、最も基本的であり、且つその中核をなすものであると認識されている。その理由は後述する油処理剤や現場燃焼の様に、二次的な環境影響の虞が無いことが大きい。条件に恵まれ、オイルフェンスなどにより油の囲い込みに成功した場合には、回収が対応手段として最も望ましいものとなる。油回収機は洋上に浮遊する油を回収する機材であり、堰式、吸着式、空気搬送式、ネットコンベアを代表とする機械式などの各種方式がある。油回収専用の装置以外にも、通常は土木工事に用いられるグラブバケットなどは、高粘度油の回収に効果的である。各々の方式には回収を得意とする油の粘度範囲がある(図-15)。一方で、海上流出油の粘度は流出した油の種類と環境の温度によるとともに、時間の経過に伴う蒸発による成分、変化や、波浪による攪拌により、海水が細かい液滴となって油相中に分散するエマルジョン化によっても大きく変化する(図-16)。このため油回収機を有効に用いるためには流出油の性状に合わせて使い分ける必要がある。

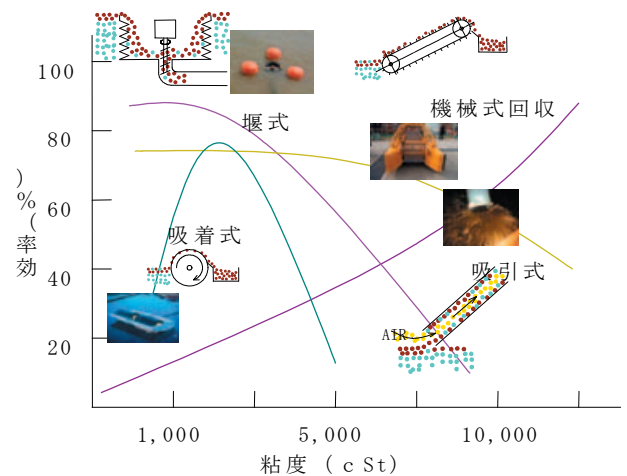


図-15 油回収機とオペレーションウィンドウ

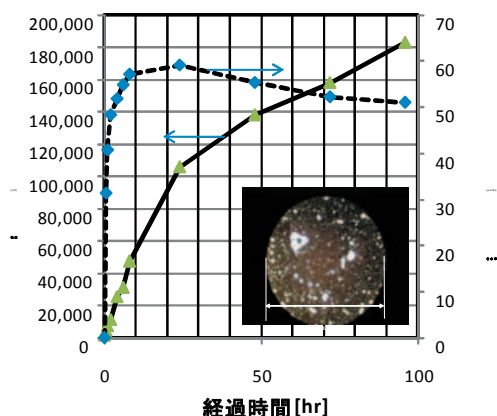


図-16 流出 C 重油の風化現象<sup>4)</sup>

油回収作業はこうした油回収装置を船舶に搭載して行うが、あらかじめ油回収を目的とし、装備を施した専用船を油回収船という。我が国の場合、大規模油流出事故に備えて、4,000GT クラスの大型油回収船三隻が名古屋と北九州および新潟に配備されている（図-17）。三船はドラグサクション船として通常は航路浚渫を行っているが、油回収装置を常時搭載しており、国内で大規模油流出事故が発生した場合には、最大でも 48 時間以内に現場に急行し、油回収作業を開始できる体制をとっている。油回収装置としては舷側設置式の渦流型油回収機と堰式油回収機あるいはスキッパー式油回収機を搭載している。最大時間回収量は 1,000m<sup>3</sup>/hr 以上、回収油タンク容量は 1,500m<sup>3</sup> である。



図-17 大型油回収船（白山）

一方、通常は別の用途に用いられている一般船舶を徴用して油回収作業に当たる VoO（Vessel of Opportunity）方式もある。この場合、石油連盟などが備蓄している油防除資機材を現場において使用できる船舶に適宜搭載して油回収にあたる。MC252 の事故においても多くの VoO が用いられた。ミシシッピ河口域はエビ漁が盛んであり、アウトリガー式のトロール船

が多く、こうした船舶の油回収への転用が多く行われた（図-18）



図-18 MC252 事故における VoO 方式による油回収

#### 4.4 油処理剤

油処理剤は、通常航空機あるいは船舶より散布する液状の薬剤である。界面活性剤を含有し、海面に浮遊している油塊に作用し、細かい微粒子に分解、多量の海水中に分散させることで、自然分解を促進する効果を持つ。1967 年に英国で発生したトリーキャニオン号による油流出事故の際に大規模に用いられたのが初めであるが、当時の第一世代の処理剤には溶媒として芳香族が多用されていたこと、配合されていた界面活性剤も生分解性の低いものであったことから、生物への二次的な影響が大きく、油処理剤の使用について疑問を生じさせることとなった。しかしながらその後、芳香族を含まないノルマルパラフィン系の溶媒にソルビタン系非イオン型界面活性剤を配合した第二世代の油処理剤が出現し、毒性が低く抑えられるようになった<sup>5)</sup>。更に我が国においては高粘度油用油処理剤 D-1128 や、散布後に人為的な攪拌を必要しない自己攪拌型油処理剤 S-7 などの第三世代の油処理剤が開発され、現場対応に用いることができるようになってきている。我が国においては流出油への対応の優先順位は第一が回収であり、油処理剤の使用は目下のところ補助的な手段と位置付けられている。他方で英国などのように油処理剤による対応を第一に考えている国もある。多くの国は我が国同様、第一が回収、第二に油処理剤という順番になっているが、油処理剤が使用される場面は今後、多くなっていくものと予想される。

MC252 における油濁対応においても油処理剤は大きな役割を果たしている。通常の上における散布に加えて、漏れ出る原油に対して ROV を用いて、海底近くにおいて油処理剤を噴射する新しい手法が適用された。量的に見ても、水中散布として 3,000kL 程度の

油処理剤が使用されたが、海面上での散布量 4,000kL と比較しても同規模である。水中散布が試験的適用ではなく大々的に行われ、流出油の拡散処理に効果があったことがうかがわれる。合計で 7,000kL という多量の油処理剤が使用されたのは初めてのことであり（1997 年のナホトカ号の流出油量が 6,200kL）、油処理剤が使用される場合は往々にしてそうであるが、油処理剤の散布による環境影響が議論となった。政府機関においても態度は一貫しておらず、油処理剤の使用を巡って EPA(合衆国環境保護庁)と USCG(米国沿岸警備隊)の間に軋轢を生むこととなる。

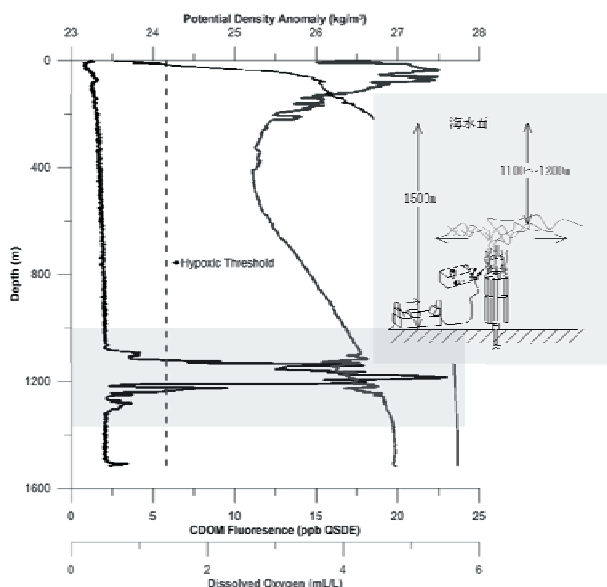


図-19 MC252 における油処理剤の水中散布と水質測定

水中散布における環境影響の評価に関しては、JAG (Joint Analysis Group) が組織され、400 を超える箇所 で溶存酸素を初めとする水質調査が行われた<sup>6)</sup>。水深 1,000~1,300m において有機物濃度の増大と溶存酸素量の減少が観測されているが(図-19)、これはこの水深において微粒化した漏出油が雲状に広がっていること、及び、そこではバクテリアによる分解が進行していることを示すものである。極端な酸素の消費は水塊の貧酸素化をもたらすことが懸念されたが、一般的な限界値と言われる 1.4ml/L(2mg/L)以下には溶存酸素量は低下していない。



図-20 MC252 における現場焼却(右上 着火作業)

#### 4.5 現場焼却 (In-situ burning)

海上に浮遊している油に火を付け焼却により処理する方法を現場焼却 (In-situ burning) と称する。1067 年に起きた英国トリッキーニオン号の油流出事故の際、爆弾を用いて流出油に点火が試みられたのが始まりとされる。この試み自体は失敗に終わったが、その後、着火の条件、必要な油膜の厚さ、重質油や風化油への適用、エマルジョンブレイカー、ケミカルハーダーといった添加薬剤、耐火オイルフェンス、などに関する技術開発が行われ、実用の段階に至っている。特に氷海域での流出油対応技術の一つとして有力視されている<sup>7)</sup>。我が国では海上災害防止センターによりエマルジョン化油への現場焼却技術の適用性の調査が 1995 年頃に行われている<sup>8)</sup>。利点としては、回収と異なり、現場においてほぼ最終処理までを行うことができること、必要とする資機材及び労力が他の方法に比べて少ないこと、条件が良い場合には 100%に近い処理効率を持つ事などが挙げられる。一回のオペレーションで、例えば 50kL 程度の油であれば、一時間程度で焼却することができる。一方欠点としては、燃焼に伴って多量の黒煤を大気中に放出することが挙げられる。多環芳香族 (PAHs) やダイオキシンといった毒性物質に関しては、問題になる程の発生は見られないという報告例がある<sup>9)</sup>。

MC252 の油流出事故においても現場焼却が大々的に行われた(図-20)。411 回の現場焼却により、42,000kL の流出油が処理できたと報告されている。この量は 78 万 kL の流出量全体に対して 5%を占める量である。

#### 4.6 MC252 における流出油の収支

MC252 において流出した油の収支について述べる(図-21)<sup>10)</sup>。2010 年 11 月時点での集計によれば、流



出油全体量 78 万 kL に対して、人為的な防除活動により処理されたものは 41%で、内訳は LMRP キャップ等を用いた BOP からの直接回収が 17%、現場焼却が 5%、回収が 3%、油処理剤による分散が 16%となっている。一般的な流出油の防除活動においては、海上での処理量は概ね 10~20%程度といわれており、及第点だと言える。しかし内訳別で見た場合、回収が 3%というのは少ないという評価も一方ではある。原因としては MC252 の様に 1500m の深海からの流出の場合、水面に油が浮かんで来た時には既に広範囲に油が広がっていたと考えられること、更に、分散剤の水中散布がこの傾向を強くしたことなどが考えられる。

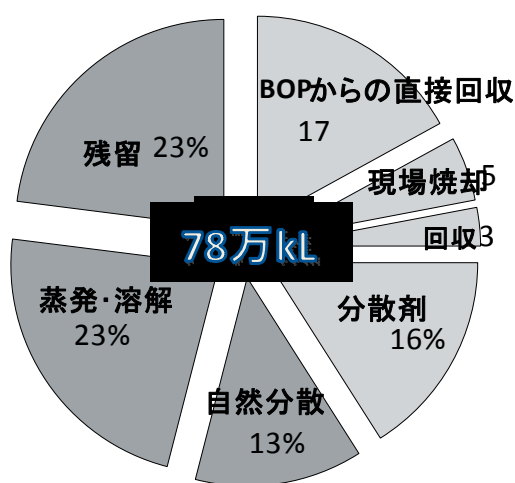


図-21 MC252 事故の流出油の収支

## 5. まとめ

限られた時間ではあったが、現地調査や政府機関、大学等へのヒアリングを通じて、未曾有の大災害に対し、我が国ではなかなか実施されていない流出油対策に官民が一体となって取り組んでいることが明らかとなった。

また、政府の公聴会を傍聴することにより、大災害への対処方法として、地元の利害関係者の意見を幅広く取り込みながら、方針を打ち出していくことの重要性が明らかとなった。

さらに、今回の事故をきっかけとして MMS が解体されたことは、米国における業所管行政のあり方の困難さを示すものであろう。

一方、web 上で公開されている現地の風向、風速、潮流等のデータを独自に解析することにより、現地でのヒアリング内容の検証を行うことができた。

## 6. おわりに

2010 年 4 月 20 日に発生したメキシコ湾の海底油田 Macondo Prospect での油流出事故に関して現地調査を行ったので、その報告を含めて事故の概要を紹介した。

港湾空港技術研究所における油濁対策に関する研究は、現在のところ船舶からの流出油に関するものが中心となっているが、今後、我が国周辺の海底油田や隠岐島沖の海底に沈んだナホトカ号等、海底からの流出油対策を検討する必要があると考えられるため、その際には今回の調査内容が有効に活用されるものと思われる。

(原稿受付：2011 年 4 月 27 日)

### 謝辞

本調査を実施するにあたり、高橋重雄研究主監から現地コーディネーターの手配方法等、貴重なご指導を頂いた。深く感謝の意を表する。

### 参考文献

- 1) 松崎義孝・吉江宗生・藤田勇・竹崎健二 (2009) : 薄い漂流物を用いた漂流実験と漂流推定方法の検討, 海洋開発論文集, pp. 33-38
- 2) Walker, N.D., Fargion, G.S., Rouse, L.J., Biggs, D.C.(1994): The great flood of summer 1993: Mississippi River discharge studied, Earth and Planetary Sciences, Volume 75, Issue 36, pp.409,414-415
- 1) Keisha Huijter, Trends in Oil Spills from Tanker Ships 1995-2004, 28th Arctic and Marine Oilspill Program (AMOP) Technical Seminar, 7-9 June 2005, Calgary, Canada.
- 3) 東田光裕, 危機対応システム (ICS) と情報過程, Disaster Reduction Management 減災 vol.4
- 4) [http://www.vinamaso.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1662:hebei-spirit-crane-barge-drifted-near-other-ships-court-told&catid=48:maritime-incident-s&Itemid=100262](http://www.vinamaso.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1662:hebei-spirit-crane-barge-drifted-near-other-ships-court-told&catid=48:maritime-incident-s&Itemid=100262)
- 5) 石油連盟, 流出油の性状変化データベース, <http://www.pcs.gr.jp/doc/keijihennka/oil.html>
- 6) 徳田, 海洋の油流出と油処理剤の変遷, JANUS ホームページ, <http://www.janus.co.jp/tokuda/column/oil-dispersant.html>
- 7) Joint Analysis Group(JAG), Review of Preliminary Data to Examine Oxygen Levels In the Vicinity of MC252#1 May 8 to August 9, 2010.

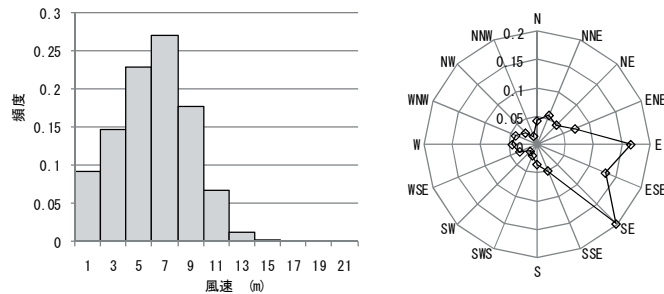
- 8) S.Potter and I.Buist, In-situ burning for oil spills in arctic waters: state-of-the-art and future research needs, Oil Spill Response: A Global Perspective, Springer, 2008.
- 9) 海上災害防止センター, 大規模油流出防除技術の研究開発報告書—ムース化油の焼却処理の実用化に関する調査研究最終報告書, 日本財団電子図書館.
- 10) Mervin F.Fingas et al., The Newfoundland Offshore

- Burn Experiment –NOBE, Proc. IOSC, 1995.
- 11) Oil Budget Calculator–Deepwater Horizon, The Federal Interagency Solution Grp, Oil Budget Calculator Science and Engineering Team, Nov. 2010.

付録. 1 MC252 付近風況分布

4 月風況分布 (St. 42040)

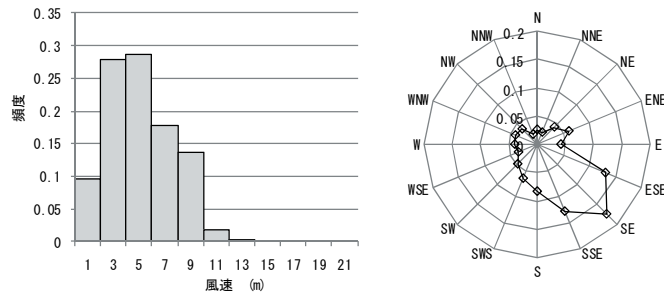
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	12
13	5	0	0	0	0	0	6	14	21	1	0	0	0	0	0	8	55
11	21	14	21	0	24	49	50	18	7	8	0	1	14	17	23	15	282
9	12	11	5	21	193	96	133	32	15	36	23	22	14	77	57	3	750
7	8	62	36	98	207	158	312	14	12	19	13	51	96	38	8	4	1136
5	15	50	29	87	205	167	227	67	20	0	11	21	37	16	3	6	961
3	46	69	80	81	53	65	79	31	26	12	19	27	5	7	5	14	619
1	68	31	36	19	16	17	24	35	35	13	4	16	19	16	24	17	390
合計	175	237	207	306	698	552	831	212	147	89	70	138	185	171	120	67	4205



4 月風速(左), 風向(右) (St. 42040)

5 月風況分布 (St. 42040)

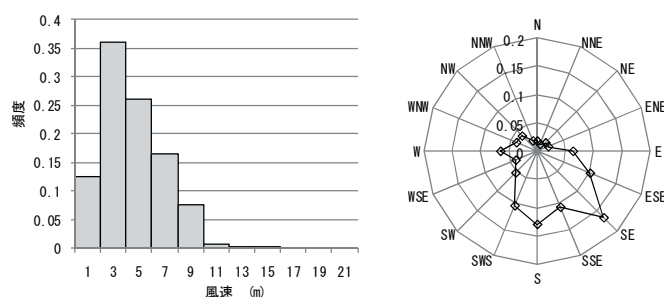
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	15
11	1	1	0	0	0	1	4	65	14	0	0	0	0	0	1	0	87
9	18	30	41	21	3	126	164	146	41	0	0	0	3	18	1	0	612
7	14	20	20	32	37	206	206	48	72	17	21	14	51	13	17	5	793
5	46	22	56	69	39	122	225	162	117	141	76	75	38	39	37	15	1279
3	20	16	60	118	71	83	138	106	76	102	93	54	60	100	97	49	1243
1	16	15	17	34	39	45	38	29	48	31	27	19	25	19	17	16	435
	115	104	194	274	189	583	775	570	369	291	217	162	177	189	170	85	4464



5 月風速(左), 風向(右) (St. 42040)

6月風況分布 (St. 42040)

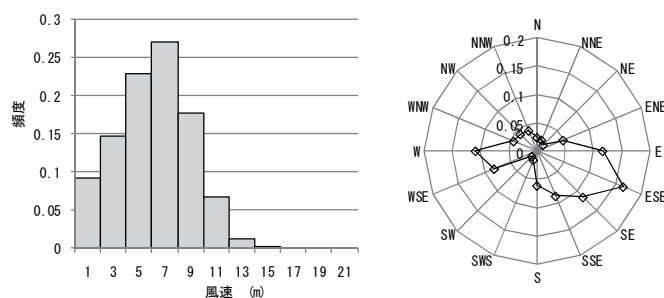
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	1	0	0	0	3	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	9
13	1	1	1	0	0	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	10
11	0	0	0	0	8	3	8	5	5	5	2	0	0	0	0	0	36
9	1	1	0	1	52	66	37	39	58	59	10	4	0	0	0	0	328
7	0	0	0	2	13	45	182	173	162	76	27	11	11	7	3	0	712
5	11	8	41	12	38	123	301	129	129	158	60	12	50	22	29	6	1129
3	22	27	29	55	129	163	151	88	161	120	107	110	167	95	82	50	1556
1	41	16	21	22	32	30	35	21	40	33	29	38	51	49	49	31	538
	76	54	92	92	272	435	715	460	557	451	235	177	279	173	163	87	4318



6月風速(左), 風向(右) (St. 42040)

7月風況分布 (St. 42040)

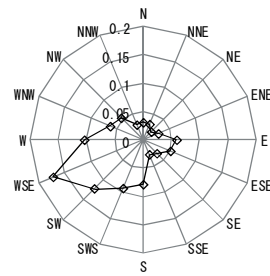
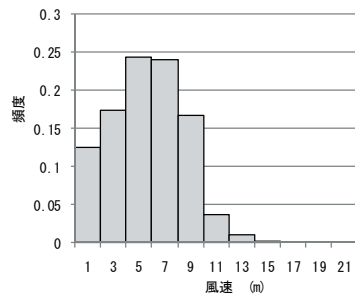
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	0	0	2	5	15	9	1	1	1	0	0	0	0	0	0	34
11	1	0	0	12	73	38	34	10	6	1	0	0	0	0	0	0	175
9	0	0	2	22	58	140	81	5	26	3	0	1	0	1	8	40	387
7	33	7	8	33	112	141	122	67	39	13	25	184	201	36	88	59	1168
5	8	19	34	109	198	276	174	200	117	18	8	118	182	99	46	28	1634
3	48	55	17	31	55	92	64	65	59	26	15	44	77	42	31	26	747
1	15	13	8	13	18	33	28	36	25	14	8	19	25	22	15	19	311
	105	94	69	222	519	735	513	384	273	76	56	366	485	200	188	172	4457



7月風速(左), 風向(右) (St. 42040)

8月風況分布 (St. 42040)

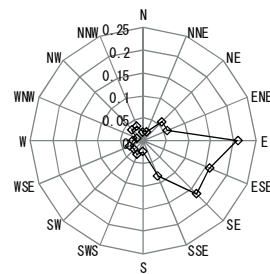
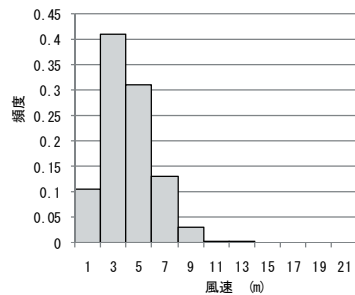
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
13	0	0	0	6	16	13	1	0	0	1	2	4	0	3	0	0	46
11	1	1	5	5	8	50	14	7	13	10	22	19	3	3	4	1	166
9	9	22	35	38	139	108	56	19	74	30	37	81	28	19	51	2	748
7	27	28	3	33	74	23	38	33	110	83	109	210	125	73	75	28	1072
5	64	42	5	10	2	16	27	27	58	116	149	238	147	99	46	40	1086
3	24	32	26	14	5	8	10	27	63	117	122	135	94	35	32	30	774
1	12	10	14	25	17	13	6	11	32	57	101	82	68	48	37	30	563
	137	135	88	131	263	231	152	124	350	415	542	769	465	280	245	131	4458



8月風速(左), 風向(右) (St. 42040)

4月風況分布 (St. GISL1)

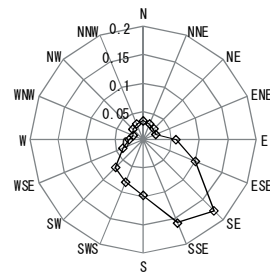
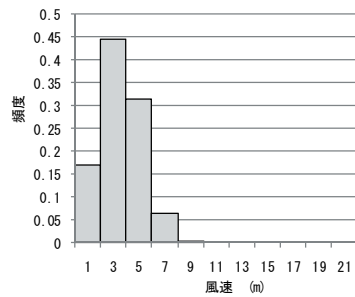
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	1	0	7
11	0	0	0	0	0	0	0	9	3	0	0	0	6	2	3	0	23
9	26	6	7	2	0	0	16	3	9	0	39	49	13	41	11	222	
7	20	18	41	49	157	13	70	81	20	48	19	92	73	26	109	76	912
5	7	21	96	202	598	298	490	157	15	19	25	44	17	35	49	100	2173
3	38	86	222	120	622	654	509	272	60	72	96	29	7	11	19	37	2854
1	39	14	45	31	79	139	91	54	64	84	46	13	3	10	12	21	745
合計	130	145	411	404	1456	1104	1160	594	165	232	186	217	155	98	234	245	6958



4月風速(左), 風向(右) (St. GISL1)

5月風況分布 (St. GISL1)

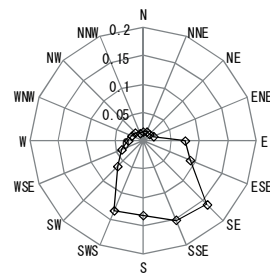
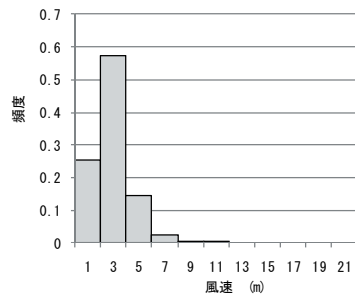
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	1	3	1	0	0	1	11	2	0	0	0	0	0	1	0	22
7	31	30	44	27	3	28	62	150	50	10	1	10	10	10	15	1	482
5	74	97	82	79	108	329	515	302	145	190	59	81	56	60	71	90	2338
3	98	68	46	51	261	309	632	594	317	226	284	135	90	39	62	88	3300
1	43	25	27	23	58	77	108	128	213	175	171	64	28	36	43	42	1261
合計	248	221	202	181	430	743	1318	1185	727	601	515	290	184	145	192	221	7436



5月風速(左), 風向(右) (St. GISL1)

6月風況分布 (St. GISL1)

風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	3	0	0	0	8
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	1	0	7
7	1	4	0	7	84	17	11	6	3	21	1	2	7	2	5	0	171
5	7	24	12	26	175	115	169	165	85	150	18	13	24	22	4	3	1012
3	65	62	64	67	166	374	723	714	626	526	263	136	73	77	65	41	4042
1	42	32	34	37	99	129	223	183	213	243	166	137	76	56	65	55	1790
合計	115	122	110	138	524	635	1126	1068	927	947	449	289	185	158	140	99	7048

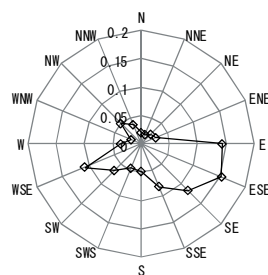
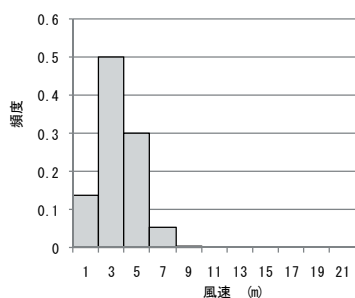


6月風速(左), 風向(右) (St. GISL1)



7月風況分布 (St. GISL1)

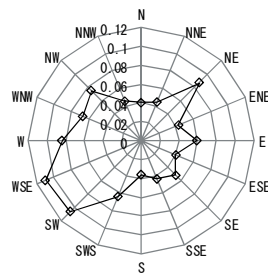
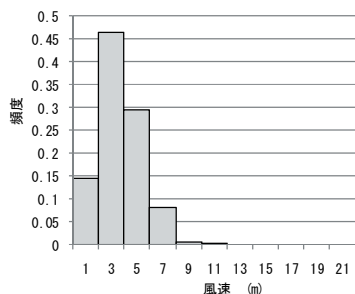
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	1	0	0	2	4	0	0	2	0	0	0	0	15	0	25
7	7	4	3	11	76	51	39	5	0	11	7	43	0	27	101	16	401
5	21	27	11	52	373	381	245	134	49	87	76	347	104	57	152	105	2221
3	75	56	94	96	514	608	445	356	202	155	337	372	123	32	89	125	3679
1	41	45	66	44	89	92	125	106	110	92	71	29	34	25	15	26	1010
合計	144	133	175	203	1052	1134	858	601	361	347	491	791	261	141	372	272	7352



7月風速(左), 風向(右) (St. GISL1)

8月風況分布 (St. GISL1)

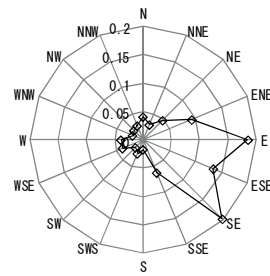
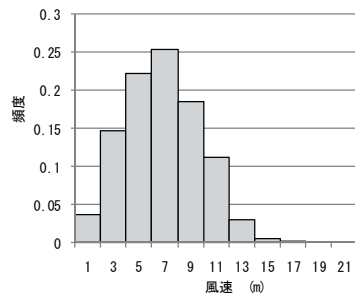
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
11	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	8
9	0	0	0	2	0	0	1	10	1	0	1	6	9	14	5	2	51
7	7	11	31	7	23	10	53	96	16	1	18	39	107	91	67	36	613
5	66	100	308	103	107	49	94	61	34	139	124	350	253	166	163	75	2192
3	166	151	216	168	248	184	172	108	147	244	515	359	202	157	249	158	3444
1	57	65	87	40	56	53	64	52	72	94	131	65	52	68	67	59	1082
合計	297	329	642	320	434	296	384	327	270	478	789	819	624	499	553	330	7413



8月風速(左), 風向(右) (St. GISL1)

4月風況分布 (St. BURL1)

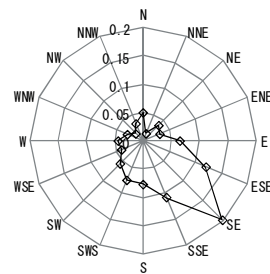
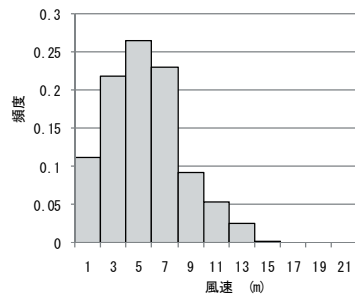
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	12
15	0	0	0	0	1	0	0	12	11	1	0	0	0	0	0	0	25
13	0	0	0	0	52	17	3	22	8	11	0	0	3	0	2	18	136
11	30	0	8	12	149	41	66	62	8	26	2	7	40	8	6	19	484
9	14	12	22	51	107	135	253	15	8	25	17	19	29	26	41	27	801
7	15	24	83	155	205	175	244	41	9	0	3	48	25	18	25	29	1099
5	24	43	54	90	165	141	238	83	2	0	5	47	25	16	21	8	962
3	68	39	31	87	107	56	38	22	18	43	32	38	34	14	5	9	641
1	24	6	12	7	13	12	13	5	6	6	23	10	11	5	1	5	159
合計	175	124	210	402	799	577	855	271	74	112	82	169	167	87	101	115	4320



4月風速(左), 風向(右) (St. BURL1)

5月風況分布 (St. BURL1)

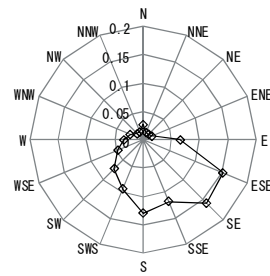
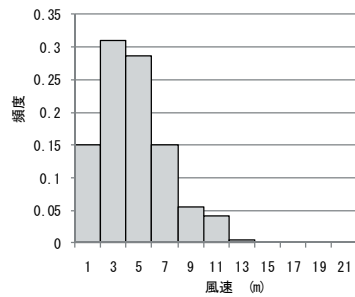
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
13	0	0	4	0	0	0	6	104	0	1	0	0	0	0	0	0	115
11	0	2	0	0	1	55	55	53	75	0	0	0	0	0	0	1	242
9	4	14	25	8	24	143	118	22	35	16	0	0	0	3	1	2	415
7	1	13	81	54	85	109	349	112	44	54	16	28	38	35	3	8	1030
5	44	5	31	37	98	105	218	113	84	100	96	63	81	41	23	44	1183
3	95	9	11	27	53	99	108	56	84	142	110	52	51	25	16	39	977
1	77	20	20	19	29	23	30	21	19	22	33	41	28	28	37	52	499
合計	221	63	174	145	290	534	884	481	342	335	255	184	198	132	80	146	4464



5月風速(左), 風向(右) (St. BURL1)

6月風況分布 (St. BURL1)

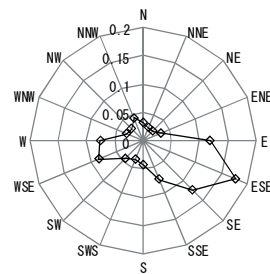
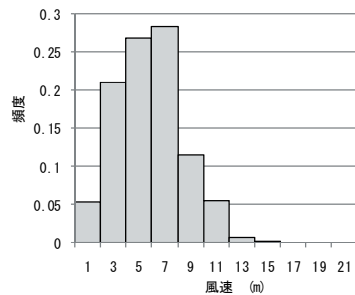
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
13	0	0	0	0	3	14	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19
11	0	0	0	2	58	100	10	1	3	2	1	0	0	1	0	1	179
9	0	0	0	2	22	40	100	29	19	16	5	1	0	2	0	2	238
7	0	3	1	2	1	95	150	139	163	59	17	7	2	3	3	3	648
5	12	9	8	7	80	211	253	187	174	118	72	48	21	17	8	13	1238
3	55	22	35	46	83	160	144	90	131	143	131	93	87	49	38	33	1340
1	48	25	17	14	39	40	31	62	70	65	80	59	38	36	16	14	654
合計	115	59	61	73	286	660	689	508	560	404	310	208	148	108	65	66	4320



6月風速(左), 風向(右) (St. BURL1)

7月風況分布 (St. BURL1)

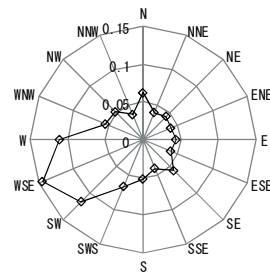
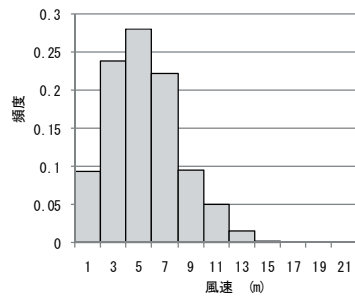
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	5	7	0	1	2	0	0	0	0	0	0	15
13	0	0	0	0	6	11	13	0	1	1	1	0	0	0	0	0	33
11	0	0	0	17	60	91	68	1	0	1	0	0	0	0	0	9	247
9	2	0	6	18	79	174	105	25	9	21	5	0	5	1	21	45	516
7	60	23	23	40	223	280	104	106	16	28	72	101	83	7	43	59	1268
5	30	28	24	29	62	139	150	113	76	31	48	158	156	80	25	51	1200
3	26	43	43	33	82	74	85	70	71	64	49	113	81	50	39	20	943
1	27	17	12	17	17	19	20	16	20	14	24	6	13	4	7	9	242
合計	145	111	108	154	529	793	552	331	194	162	199	378	338	142	135	193	4464



7月風速(左), 風向(右) (St. BURL1)

8月風況分布 (St. BURL1)

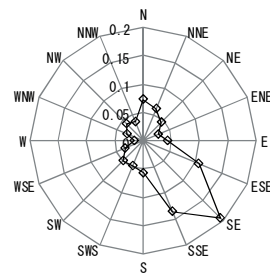
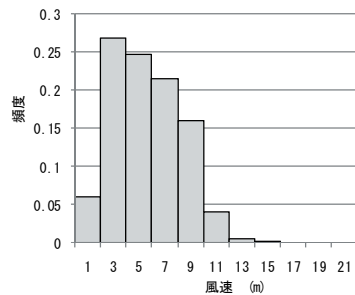
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	1	9
13	1	2	0	0	1	2	19	27	18	0	0	0	0	0	0	3	73
11	1	0	7	6	25	30	46	22	43	7	3	14	3	10	7	2	226
9	10	20	23	11	38	31	37	22	34	25	12	85	28	19	25	8	428
7	47	28	41	56	70	52	38	23	35	60	102	119	150	67	68	33	989
5	71	44	46	42	25	31	67	30	40	90	203	249	179	59	44	30	1250
3	111	64	56	42	22	12	38	36	40	81	144	118	96	67	74	63	1064
1	35	17	20	22	13	22	15	18	18	34	54	62	38	17	12	22	419
合計	276	175	194	179	194	180	260	181	231	297	519	647	494	239	230	162	4458



8月風速(左), 風向(右) (St. BURL1)

4月風況分布 (St. DPIA1)

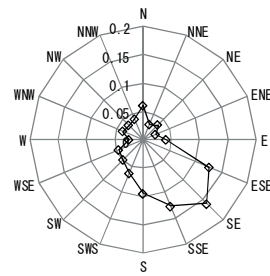
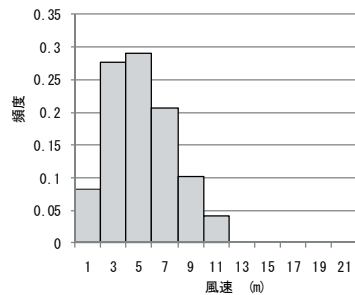
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13	0	0	0	0	0	7	2	3	1	1	0	0	0	0	6	0	20
11	12	0	0	0	0	71	43	15	9	0	0	0	0	6	16	5	177
9	24	10	0	0	92	98	225	54	37	0	11	2	0	59	43	41	696
7	56	60	22	11	36	135	245	150	19	16	48	25	9	38	52	9	931
5	99	115	87	43	10	80	146	181	58	22	68	50	5	9	44	50	1067
3	99	59	74	54	39	52	160	162	110	153	72	48	22	6	9	42	1161
1	25	19	15	19	10	14	14	14	14	15	15	27	32	14	10	7	264
合計	315	263	198	127	187	457	835	583	248	207	214	152	68	132	180	154	4320



4月風速(左), 風向(右) (St. DPIA1)

5月風況分布 (St. DPIA1)

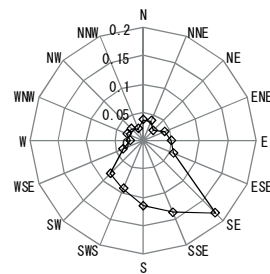
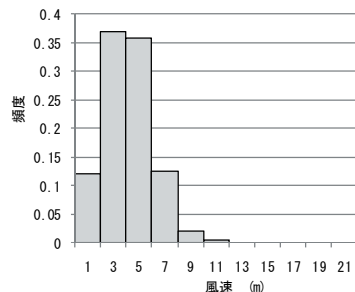
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	29	16	4	0	1	31	84	18	0	0	0	0	0	0	0	0	183
9	25	16	18	15	14	86	157	74	13	0	0	0	0	9	4	19	450
7	46	12	28	27	51	270	276	60	50	4	17	8	2	14	33	23	921
5	98	44	52	15	58	139	125	277	126	43	66	43	6	71	64	66	1293
3	47	21	31	24	43	27	49	133	222	203	97	130	65	58	41	44	1235
1	20	21	31	27	15	14	23	3	11	36	43	28	40	22	16	21	371
合計	267	130	164	108	182	567	714	565	422	286	223	209	113	176	159	173	4458



5月風速(左), 風向(右) (St. DPIA1)

6月風況分布 (St. DPIA1)

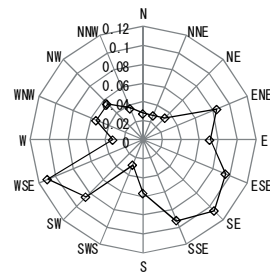
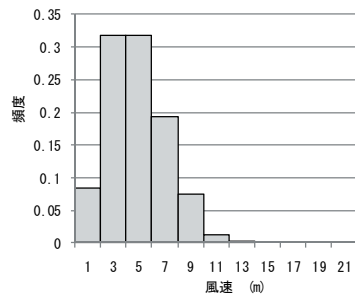
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	2	1	2	1	7	0	3	2	0	0	0	1	0	0	1	0	20
9	0	3	2	1	21	19	22	21	0	0	3	0	0	0	0	0	92
7	3	10	9	42	48	51	172	94	70	8	12	1	2	9	2	6	539
5	38	56	43	71	67	63	379	309	190	71	107	15	10	56	42	31	1548
3	86	73	35	40	44	79	162	150	212	252	172	111	56	28	53	46	1599
1	30	22	19	24	29	37	38	15	25	60	60	42	32	39	31	17	520
合計	159	165	110	179	216	250	777	591	497	391	354	170	100	132	129	100	4320



6月風速(左), 風向(右) (St. DPIA1)

7月風況分布 (St. DPIA1)

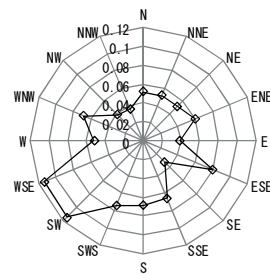
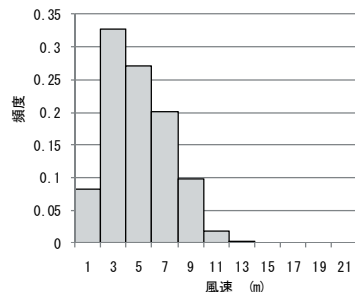
風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11	0	0	0	0	11	18	26	4	0	0	0	0	0	0	0	0	59
9	0	0	1	82	72	92	49	31	0	0	0	0	0	0	3	0	330
7	8	0	13	99	121	157	120	97	29	1	72	28	0	50	60	11	866
5	36	36	44	97	42	90	153	120	113	18	208	202	13	88	86	68	1414
3	54	64	59	70	64	56	106	151	93	93	83	230	96	73	68	54	1414
1	27	27	30	32	7	12	22	13	21	17	20	30	35	32	24	29	378
合計	125	127	147	380	317	426	478	416	256	129	383	490	144	243	241	162	4464



7月風速(左), 風向(右) (St. DPIA1)

8月風況分布 (St. DPIA1)

風速\風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
13	0	0	1	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
11	0	0	1	7	3	35	10	20	4	0	0	0	0	0	1	0	81
9	4	11	16	37	34	135	35	110	29	1	2	1	0	14	5	1	435
7	63	72	82	147	58	112	40	41	64	5	28	24	8	88	29	35	896
5	110	74	54	44	29	41	19	37	100	97	234	111	55	89	55	60	1209
3	48	51	48	18	30	19	13	56	87	218	226	318	112	91	70	52	1457
1	9	25	26	16	19	13	20	29	20	11	24	52	55	26	12	14	371
合計	234	233	228	269	173	356	142	294	305	332	514	506	230	308	172	162	4458



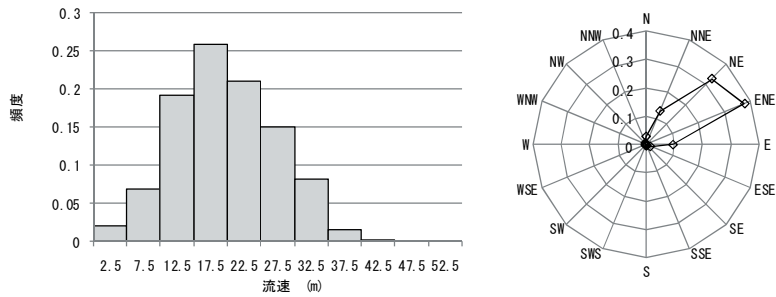
8月風速(左), 風向(右) (St. DPIA1)



付録-2 MC252 付近流況分布

4 月流況分布 (St. 42363, 水深 53m)

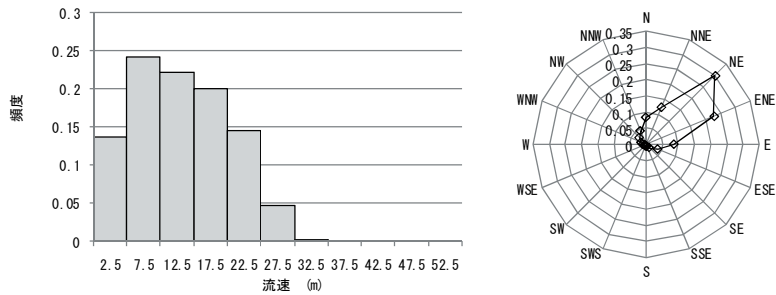
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
42.5	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
37.5	0	0	23	34	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
32.5	0	6	126	175	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344
27.5	0	30	213	326	49	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	620
22.5	14	82	283	387	86	12	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	866
17.5	30	205	361	347	98	19	2	0	0	1	0	0	0	1	3	3	1070
12.5	44	149	279	211	66	15	7	4	2	0	0	1	0	2	5	9	794
7.5	25	44	64	66	33	18	1	8	2	3	4	1	2	1	3	9	284
2.5	5	11	7	8	14	2	2	4	3	0	7	6	4	2	2	7	84
合計	118	527	1356	1559	392	68	13	16	7	4	11	8	6	7	13	28	4133



4 月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 53m)

5 月流況分布 (St. 42363, 水深 53m)

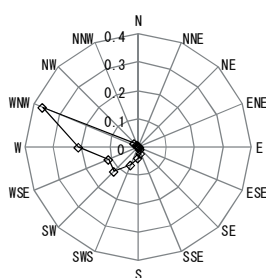
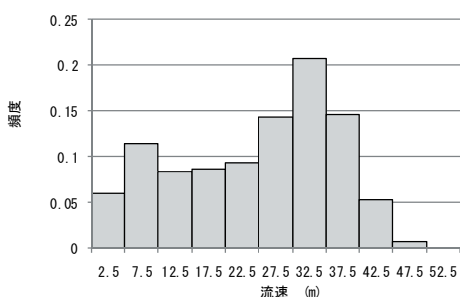
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
37.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
32.5	0	0	4	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
27.5	1	0	72	109	11	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	196
22.5	1	22	249	272	48	10	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	606
17.5	30	102	387	196	66	27	4	3	0	1	0	0	1	0	4	10	831
12.5	87	182	299	148	91	43	12	2	2	1	0	1	2	4	11	32	917
7.5	141	148	178	158	98	58	24	13	4	6	3	6	8	17	58	86	1006
2.5	86	62	60	47	40	21	18	10	14	11	9	14	30	42	44	59	567
合計	346	516	1249	940	355	160	58	29	20	19	12	21	41	65	120	188	4139



5 月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 53m)

6月流況分布 (St. 42363, 水深 53m)

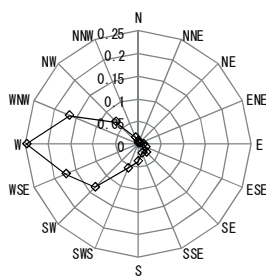
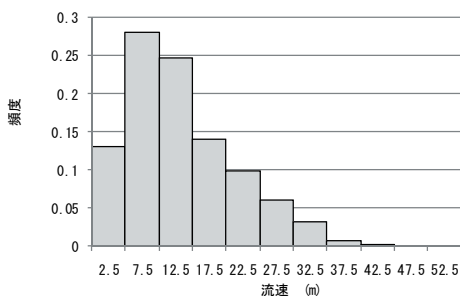
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	28
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	26	183	2	0	217
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	49	114	391	7	0	586
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	92	67	205	449	5	0	831
27.5	0	0	0	0	0	0	0	1	3	37	77	76	170	208	3	0	575
22.5	0	0	0	0	0	0	0	8	20	53	70	42	104	75	1	0	373
17.5	0	0	0	0	1	0	6	34	46	81	75	36	50	17	1	0	347
12.5	1	0	1	0	1	2	18	22	40	41	53	62	55	24	7	7	334
7.5	7	3	2	6	11	2	7	26	31	34	56	89	77	59	29	15	454
2.5	12	8	9	6	9	5	8	4	11	15	30	26	40	30	22	10	245
合計	20	11	12	12	22	9	39	95	152	273	481	450	841	1464	77	32	3990



6月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 53m)

7月流況分布 (St. 42363, 水深 53m)

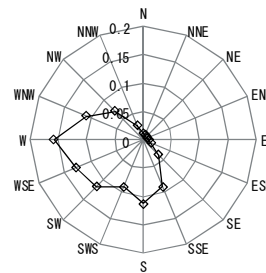
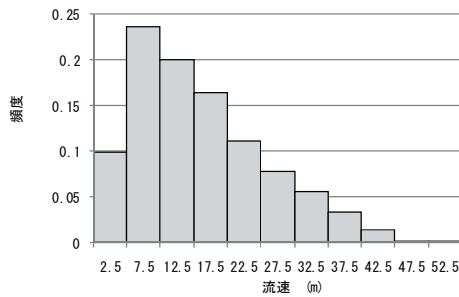
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	4
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	35	0	0	0	37
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	41	90	8	0	0	144
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	62	123	49	4	0	267
22.5	0	0	0	0	0	1	2	0	4	9	45	79	166	92	33	2	433
17.5	1	0	0	0	3	6	14	9	28	37	91	91	134	128	63	5	610
12.5	5	0	0	0	5	15	22	21	44	81	167	174	230	218	82	17	1081
7.5	8	1	3	7	17	29	40	43	48	80	186	248	233	172	84	26	1225
2.5	18	8	17	15	26	29	34	25	42	48	69	57	65	55	40	22	570
合計	32	9	20	22	51	80	112	98	166	255	592	755	1079	722	306	72	4371



7月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 53m)

8月流況分布 (St. 42363, 水深 53m)

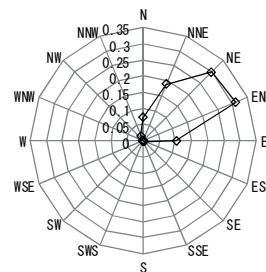
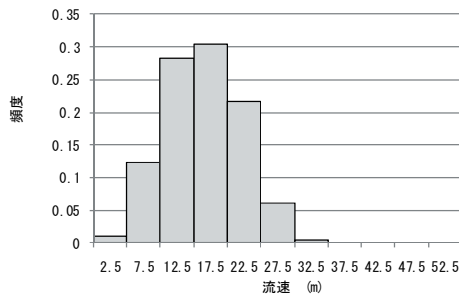
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	9
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	24	19	1	0	0	58
37.5	0	0	0	0	0	0	0	4	11	14	11	63	20	12	0	0	135
32.5	0	0	0	0	0	0	0	23	20	24	19	46	58	30	4	0	224
27.5	0	0	0	0	0	0	2	39	40	11	32	40	78	44	21	6	313
22.5	0	0	0	0	0	0	4	48	57	25	69	29	76	66	64	7	445
17.5	3	1	0	0	0	1	17	73	102	77	97	51	88	64	57	25	656
12.5	9	7	8	3	4	15	29	59	71	65	96	103	122	112	63	28	794
7.5	17	12	14	16	18	29	70	74	105	98	93	117	116	85	49	27	940
2.5	16	14	11	9	17	15	24	38	41	38	30	33	50	19	23	14	392
合計	45	34	33	28	39	60	146	358	447	359	459	510	629	434	281	107	3969



8月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 53m)

4月流況分布 (St. 42363, 水深 309m)

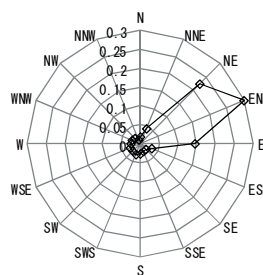
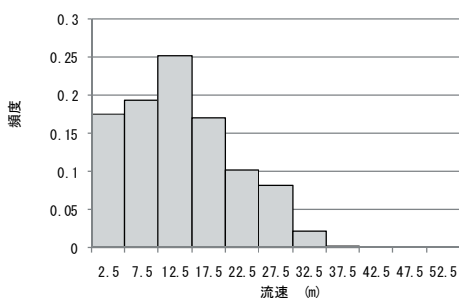
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	1	1	0	2	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
27.5	42	25	43	73	65	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	255
22.5	30	183	251	308	112	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	893
17.5	71	271	380	422	97	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1253
12.5	92	216	373	347	104	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	29	1167
7.5	62	80	179	125	39	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	18	509
2.5	5	10	11	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	40
合計	303	786	1237	1286	431	16	0	0	0	0	0	0	0	1	7	66	4133



4月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 309m)

5月流況分布 (St. 42363, 水深 309m)

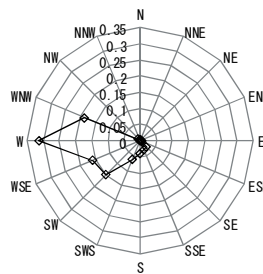
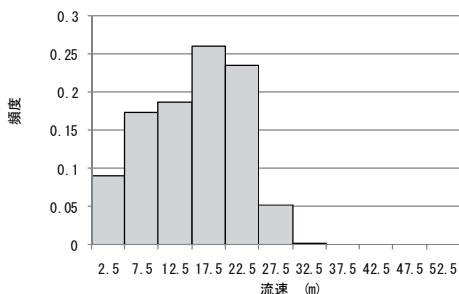
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
32.5	0	0	8	68	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
27.5	0	2	116	183	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338
22.5	0	19	187	178	42	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	428
17.5	0	44	267	275	101	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	705
12.5	29	51	226	389	279	36	3	2	1	1	0	4	4	11	8	1	1045
7.5	30	46	104	118	101	31	19	17	35	38	46	51	48	51	39	30	804
2.5	15	16	19	20	32	49	66	73	74	89	69	65	50	39	34	13	723
合計	74	178	929	1236	605	136	88	92	110	128	115	120	102	101	81	44	4139



5月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 309m)

6月流況分布 (St. 42363, 水深 309m)

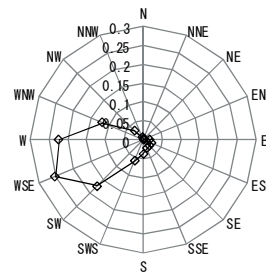
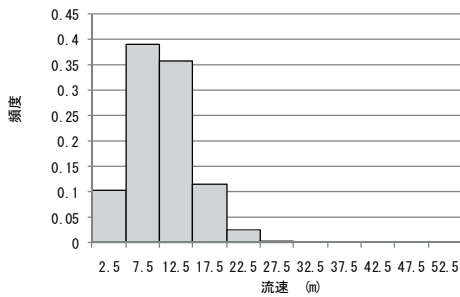
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	51	69	57	28	0	0	207
22.5	0	0	0	0	0	1	11	0	17	58	157	122	372	198	0	0	936
17.5	0	0	0	0	0	1	39	62	45	53	79	115	362	280	1	0	1037
12.5	0	0	0	0	0	0	16	13	27	42	104	124	260	163	2	0	751
7.5	1	0	0	1	5	8	23	26	33	54	144	165	166	58	9	1	694
2.5	11	7	1	15	16	11	18	21	37	41	63	35	33	18	24	11	362
合計	12	7	1	16	21	21	107	122	159	250	598	633	1250	745	36	12	3990



6月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 309m)

7月流況分布 (St. 42363, 水深 309m)

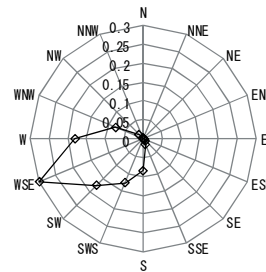
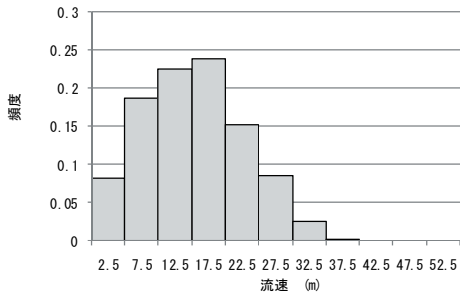
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	11
22.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	35	56	27	0	0	120
17.5	0	0	0	0	5	25	1	1	0	4	63	147	133	118	10	1	508
12.5	0	0	0	3	23	38	26	31	35	54	291	417	358	206	67	18	1567
7.5	1	0	0	3	31	30	62	60	89	139	324	421	354	135	58	7	1714
2.5	11	2	4	7	12	9	5	15	44	64	76	87	72	26	11	6	451
合計	12	2	4	13	71	102	94	107	168	261	756	1107	980	516	146	32	4371



7月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 309m)

8月流況分布 (St. 42363, 水深 309m)

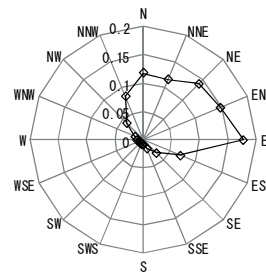
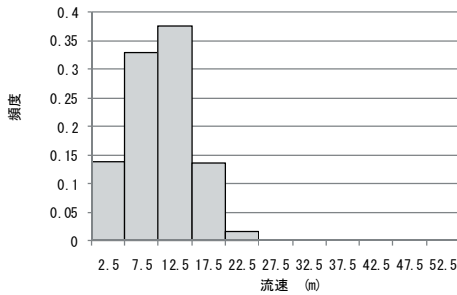
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	3	0	0	0	10
32.5	0	0	0	0	0	0	0	5	29	11	9	46	0	0	0	0	100
27.5	0	0	0	0	0	0	0	9	51	30	44	193	12	0	0	0	339
22.5	0	0	0	0	0	0	1	11	37	70	99	270	112	3	0	0	603
17.5	0	0	0	0	0	0	0	2	73	140	211	275	208	38	3	0	950
12.5	0	0	0	0	0	2	5	9	70	135	191	176	144	134	30	0	896
7.5	0	0	0	2	0	5	15	17	52	74	100	169	180	109	20	1	744
2.5	8	4	3	7	9	9	9	12	27	41	38	53	58	30	11	7	326
合計	8	4	3	9	9	16	30	65	339	502	693	1187	718	314	64	8	3969



8月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 309m)

4月流況分布 (St. 42363, 水深 613m)

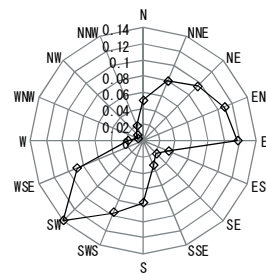
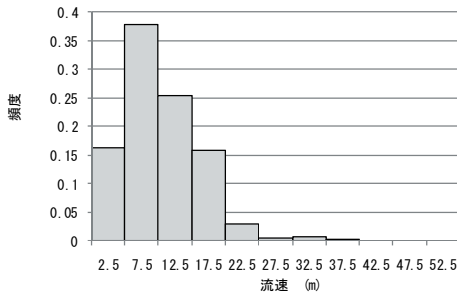
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22.5	3	3	13	12	29	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	68
17.5	58	68	78	88	193	31	0	0	0	0	0	0	0	0	8	44	568
12.5	197	201	218	275	289	125	25	3	0	1	3	3	14	10	56	138	1558
7.5	182	159	204	200	151	97	61	34	10	4	6	7	16	28	79	125	1363
2.5	48	46	61	36	67	36	48	28	23	27	24	18	20	28	31	33	574
合計	488	477	574	611	731	293	134	65	33	32	33	28	50	66	174	344	4133



4月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 613m)

5月流況分布 (St. 42363, 水深 613m)

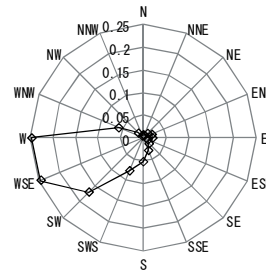
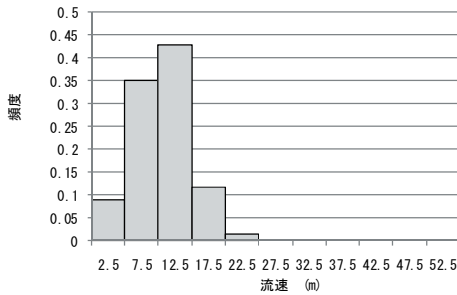
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
32.5	0	0	0	0	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
27.5	0	0	3	1	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
22.5	1	4	48	35	33	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123
17.5	33	112	134	153	147	7	0	5	31	28	1	3	0	0	0	4	658
12.5	59	81	101	146	142	39	3	31	73	62	156	122	9	2	5	16	1047
7.5	72	91	77	78	70	52	51	57	131	226	343	204	40	13	24	37	1566
2.5	41	43	31	37	39	33	40	43	84	82	81	40	30	15	14	26	679
合計	206	331	394	450	484	142	94	136	319	398	581	369	79	30	43	83	4139



5月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 613m)

6月流況分布 (St. 42363, 水深 613m)

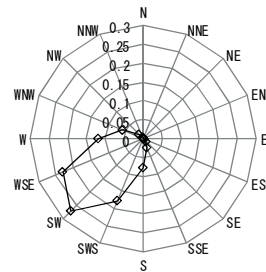
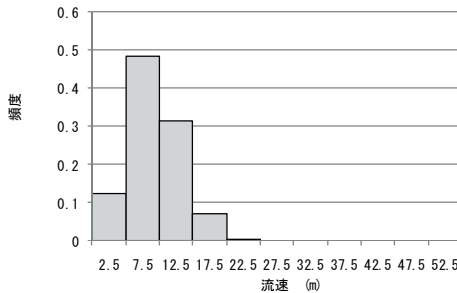
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22.5	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	14	11	20	6	0	0	55
17.5	0	0	0	1	6	0	0	9	56	10	84	128	142	31	3	0	470
12.5	0	0	0	20	32	5	8	49	72	138	305	439	500	121	21	0	1710
7.5	5	9	32	48	32	18	39	47	49	135	231	354	290	67	28	11	1395
2.5	21	15	24	15	12	21	23	13	31	34	45	45	33	11	8	8	359
合計	26	24	56	84	82	44	70	119	211	317	679	977	986	236	60	19	3990



6月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 613m)

7月流況分布 (St. 42363, 水深 613m)

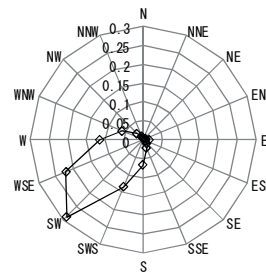
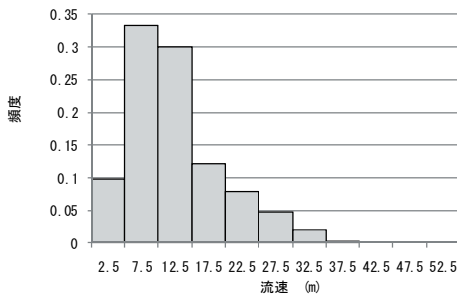
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	13	0	0	0	0	23
17.5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29	144	107	17	3	1	0	306
12.5	0	0	0	0	0	2	3	14	65	228	427	367	171	72	28	1	1378
7.5	0	0	0	2	0	5	33	65	214	444	500	455	253	127	23	0	2121
2.5	12	3	4	4	3	6	10	35	52	77	103	67	81	54	20	12	543
合計	12	3	4	6	3	13	46	114	336	778	1184	1009	522	256	72	13	4371



7月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 613m)

8月流況分布 (St. 42363, 水深 613m)

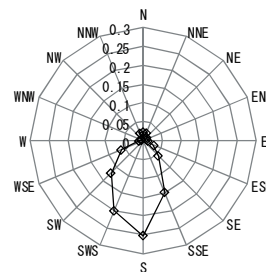
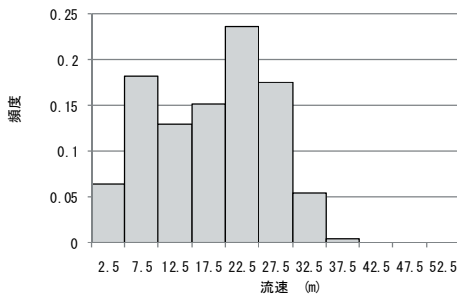
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	53	14	0	0	0	0	80
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	37	101	46	3	0	0	0	191
22.5	0	0	0	0	0	2	8	2	32	70	98	83	13	0	0	0	308
17.5	1	0	0	0	2	8	12	17	62	37	124	148	47	13	2	11	484
12.5	14	5	2	4	24	7	8	30	61	122	346	306	146	84	18	12	1189
7.5	0	8	7	15	25	5	21	25	70	197	349	229	197	120	49	5	1322
2.5	9	4	5	12	15	7	5	19	33	54	65	53	51	22	23	11	388
合計	24	17	14	31	66	29	54	93	262	530	1142	879	458	239	92	39	3969



8月流速(左), 流向(右) ( St. 42363, 水深 613m)

4月流況分布 (St. 42364, 水深 51m)

流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	5	8	0	0	0	0	21
32.5	0	0	0	0	0	2	3	61	79	48	28	15	0	0	0	0	236
27.5	0	0	0	0	0	6	22	171	228	177	115	37	0	0	0	0	756
22.5	0	0	0	0	0	9	22	145	324	291	170	60	0	0	0	0	1021
17.5	0	1	0	2	1	7	28	75	225	176	78	59	2	1	0	1	656
12.5	49	43	17	4	17	36	65	60	65	52	56	38	12	1	10	36	561
7.5	44	41	28	26	27	53	76	94	122	100	50	41	17	5	14	47	785
2.5	12	16	11	13	11	20	27	29	37	21	19	14	16	13	4	11	274
合計	105	101	56	45	56	133	243	637	1085	866	521	272	47	20	28	95	4310

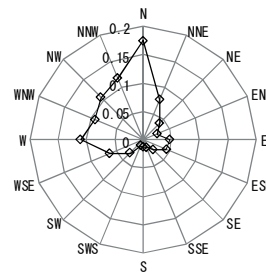
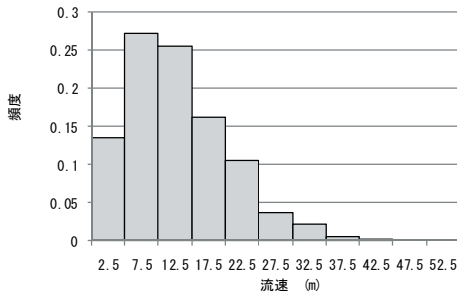


4月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 51m)



5月流況分布 (St. 42364, 水深 51m)

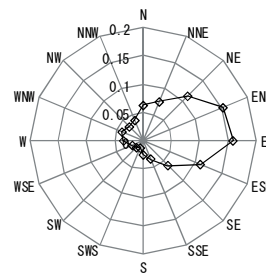
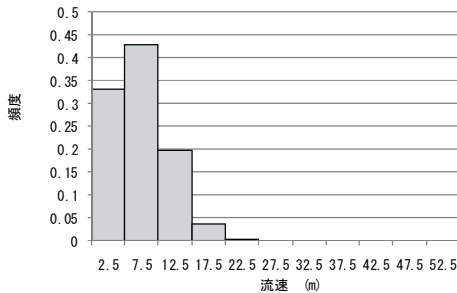
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7
37.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	3	0	0	0	25
32.5	21	14	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	33	0	0	2	84
27.5	30	11	0	0	1	0	0	0	0	0	8	48	33	2	0	12	145
22.5	129	25	1	1	0	2	0	0	0	0	24	48	85	48	5	40	408
17.5	175	51	18	10	18	17	3	1	0	1	7	11	114	72	65	65	628
12.5	161	96	58	27	59	52	16	3	1	2	8	16	55	93	156	179	982
7.5	120	74	56	37	60	79	42	21	16	20	44	52	69	102	137	119	1048
2.5	35	27	24	30	43	22	34	32	34	18	31	32	36	39	46	39	522
合計	673	298	157	105	181	172	95	57	51	41	126	245	428	356	409	456	3850



5月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 51m)

6月流況分布 (St. 42364, 水深 51m)

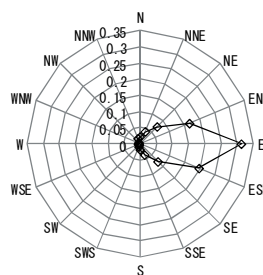
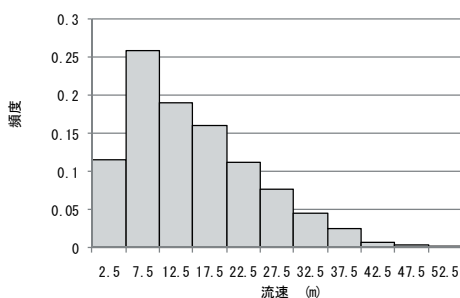
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22.5	0	0	2	3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
17.5	9	8	14	34	31	29	13	7	2	0	0	1	3	1	2	4	158
12.5	33	73	123	173	189	122	54	19	15	2	0	3	13	9	8	22	858
7.5	124	137	219	342	322	215	112	59	32	16	12	24	49	82	52	51	1848
2.5	106	107	124	113	144	104	89	68	59	43	60	63	87	85	87	93	1432
合計	272	325	482	665	691	474	268	153	108	61	72	91	152	177	149	170	4310



6月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 51m)

7月流況分布 (St. 42364, 水深 51m)

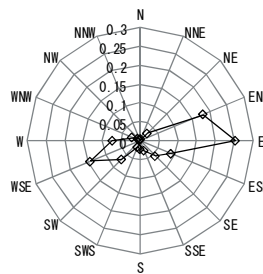
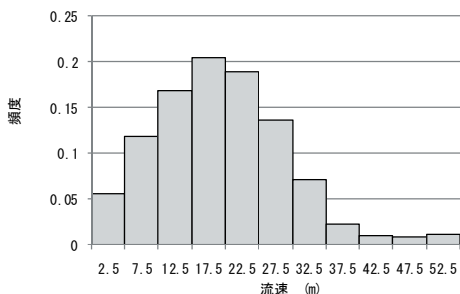
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
47.5	0	0	3	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
42.5	0	0	17	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
37.5	0	1	28	41	33	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
32.5	0	12	29	47	91	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205
27.5	4	26	29	58	159	63	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344
22.5	15	16	15	53	245	125	24	1	0	0	0	0	0	0	2	2	498
17.5	27	11	19	111	280	196	41	9	0	0	1	0	0	0	2	18	715
12.5	12	29	44	140	259	209	85	35	6	0	0	0	1	2	5	25	852
7.5	26	60	112	199	250	182	146	80	34	17	5	5	8	8	8	15	1155
2.5	15	26	40	59	77	73	47	39	39	26	16	12	16	6	8	18	517
合計	99	181	336	739	1400	881	348	164	79	43	22	17	25	16	25	78	4453



7月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 51m)

8月流況分布 (St. 42364, 水深 51m)

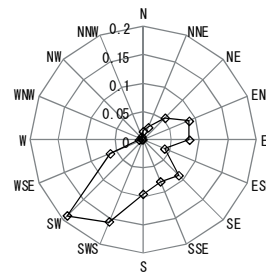
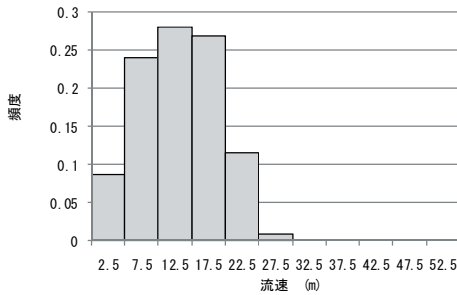
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	6	0	0	0	55
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	29	0	0	0	40
42.5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	20	25	0	0	0	46
37.5	0	0	0	8	7	0	0	0	0	0	0	13	72	2	0	0	102
32.5	0	0	1	58	95	8	0	0	0	0	0	31	107	22	0	0	322
27.5	0	0	5	136	220	20	0	0	0	0	0	45	142	41	0	0	609
22.5	0	1	18	210	289	47	15	1	0	1	59	107	90	6	0	0	844
17.5	0	1	47	208	248	107	88	9	1	2	53	33	74	41	1	1	914
12.5	1	8	30	138	182	112	75	44	21	16	22	22	38	30	12	0	751
7.5	0	3	13	41	75	84	57	55	48	35	30	25	29	11	16	5	527
2.5	7	9	5	7	11	18	21	16	30	26	24	25	22	15	5	7	248
合計	8	22	119	806	1128	396	256	125	100	80	308	636	324	103	34	13	4458



8月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 51m)

4月流況分布 (St. 42364, 水深 499m)

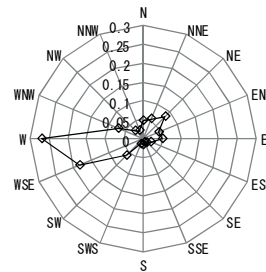
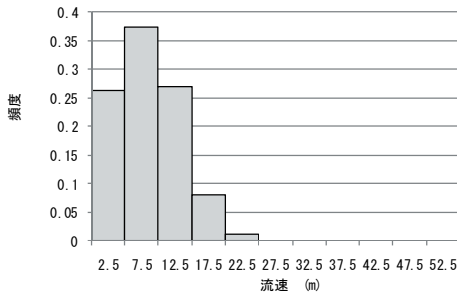
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	16	11	0	0	0	0	38
22.5	0	0	0	3	0	0	18	11	50	175	160	81	1	0	0	0	499
17.5	0	0	21	66	40	6	93	104	124	203	396	103	0	0	0	0	1156
12.5	1	11	74	123	137	62	150	111	120	182	192	42	0	0	0	0	1205
7.5	28	71	114	152	139	87	102	100	83	75	35	20	17	4	0	9	1036
2.5	34	23	27	34	39	22	20	19	36	34	22	16	14	11	6	19	376
合計	63	105	236	378	355	177	383	345	415	678	821	273	32	15	6	28	4310



4月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 499m)

5月流況分布 (St. 42364, 水深 499m)

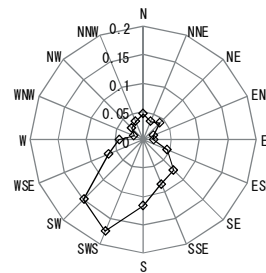
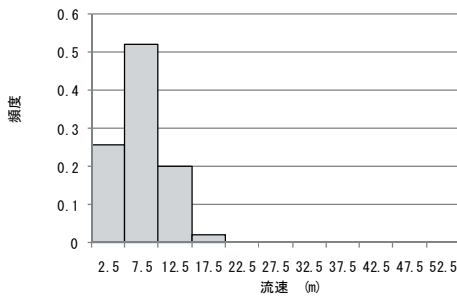
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	31	0	0	0	50
17.5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6	124	177	0	0	0	310
12.5	9	17	79	7	6	0	0	0	0	1	80	316	448	62	8	2	1035
7.5	93	139	139	85	93	27	7	2	2	20	91	197	310	151	53	34	1443
2.5	83	64	99	81	99	58	45	38	61	38	62	45	68	61	55	55	1012
合計	185	220	320	173	198	85	52	40	63	59	239	701	1034	274	116	91	3850



5月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 499m)

6月流況分布 (St. 42364, 水深 499m)

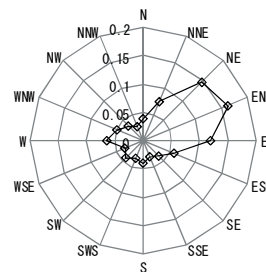
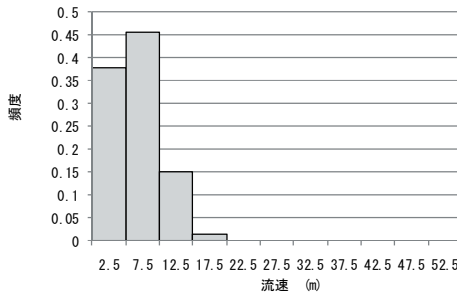
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
17.5	0	0	8	5	0	0	0	0	3	23	38	9	2	2	0	0	90
12.5	6	18	65	30	3	13	12	14	72	269	220	67	38	22	4	14	867
7.5	142	112	69	29	36	125	200	203	266	315	286	156	100	32	79	93	2243
2.5	51	23	41	23	43	62	116	150	160	144	93	54	42	20	43	44	1109
合計	199	153	183	87	82	200	328	367	501	751	638	286	182	76	126	151	4310



6月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 499m)

7月流況分布 (St. 42364, 水深 499m)

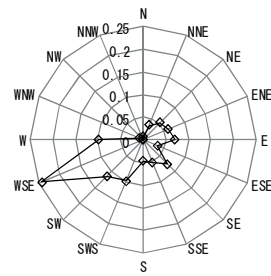
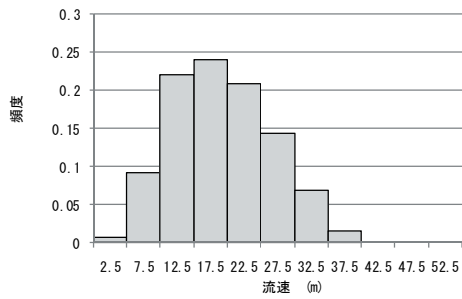
流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17.5	0	0	4	23	30	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	62
12.5	1	25	129	216	125	23	13	16	17	20	25	11	31	17	0	0	669
7.5	57	172	368	325	234	120	78	39	90	70	85	73	135	110	52	29	2037
2.5	114	136	154	155	141	119	81	82	72	62	78	72	119	97	112	90	1684
合計	172	333	655	720	530	262	173	138	179	152	190	156	286	224	164	119	4453



7月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 499m)

8月流況分布 (St. 42364, 水深 499m)

流速\流向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSE	W	WNW	NW	NNW	合計
52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.5	0	0	0	0	0	0	21	1	0	0	0	44	4	0	0	0	70
32.5	0	0	0	0	8	6	44	5	0	3	1	181	58	0	0	0	306
27.5	0	0	0	1	33	57	83	18	7	49	69	224	91	11	0	0	643
22.5	0	5	8	28	79	39	36	44	42	131	129	203	170	18	0	0	932
17.5	3	54	111	115	109	35	55	85	78	135	55	165	64	6	0	0	1070
12.5	27	77	87	108	66	15	84	57	56	73	124	173	38	2	0	0	987
7.5	0	19	31	14	18	6	18	29	17	43	114	89	16	2	0	0	416
2.5	0	0	1	0	1	0	0	1	4	5	13	6	2	1	0	0	34
合計	30	155	238	266	314	158	341	240	204	439	505	1085	443	40	0	0	4458



8月流速(左), 流向(右) ( St. 42364, 水深 499m)

港湾空港技術研究所資料 No.1239

2011.9

編集兼発行人 独立行政法人港湾空港技術研究所

発行所 独立行政法人港湾空港技術研究所  
横須賀市長瀬3丁目1番1号  
TEL. 046(844)5040 URL. <http://www.pari.go.jp/>

印刷所 株式会社シーケン

Copyright © (2011) by PARI

All rights reserved. No part of this book must be reproduced by any means without the written permission of the President of PARI

この資料は、港湾空港技術研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部または一部の転載、複写は港湾空港技術研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。



古紙配合率70%再生紙を使用しています