

(b) 原子炉補機冷却海水系統の放水機能に与える影響について

① 通常時

流路縮小工の設置により増加する損失水頭は約 1 m 程度であり、放水ピットの自由水面の水位がわずかに上昇するものの、原子炉補機冷却海水放水路下端高さ (T.P. 7.0m) よりも低い水位で維持されるため、原子炉補機冷却海水放水路の流況及び一次系放水ピットの水位に変更はないことから、原子炉補機冷却海水ポンプの必要揚程に変更はなく、通常時の原子炉補機冷却海水系統の放水機能に与える影響はない (表 3, 図 8)。

表 3 流路縮小工設置による原子炉補機冷却海水系統の放水機能への影響

流路縮小工	放水設備 流量	放水設備流量の内訳		潮位	放水ピットの 自由水面の水位 <sup>※3</sup>	原子炉補機冷却海 水放水路下端高さ
		循環水系統	循環水系統 以外			
設置前	66 m <sup>3</sup> /s	64 m <sup>3</sup> /s	2.0 m <sup>3</sup> /s <sup>※1</sup>	T.P. 0.41m <sup>※2</sup>	T.P. 3.90m	T.P. 7.0m
設置後					T.P. 4.90m	

※1 通常時の原子炉補機冷却海水系統はポンプ 2 台運転であるが、放水ピットへの温水ピット排水等の排水量を考慮し、ポンプ 4 台運転時の流量 (0.5m<sup>3</sup>/s×4 台) を排水路流量とした。

※2 「別添資料 1 1.5 水位変動・地殻変動の考慮」の潮位等の考慮方法と同様、朔望平均満潮位 (T.P. 0.26m) に潮位のばらつき (0.14m) と観測地点の潮位差 (0.01m) を加算したもの。

※3 流路縮小工における排水路の摩擦, 急縮, 急拡等を考慮 (「参考 1」参照)

追而【流路縮小工設置後の放水ピットの自由水面の水位】  
破線囲部分については、流路縮小工の構造決定後に精緻化する。

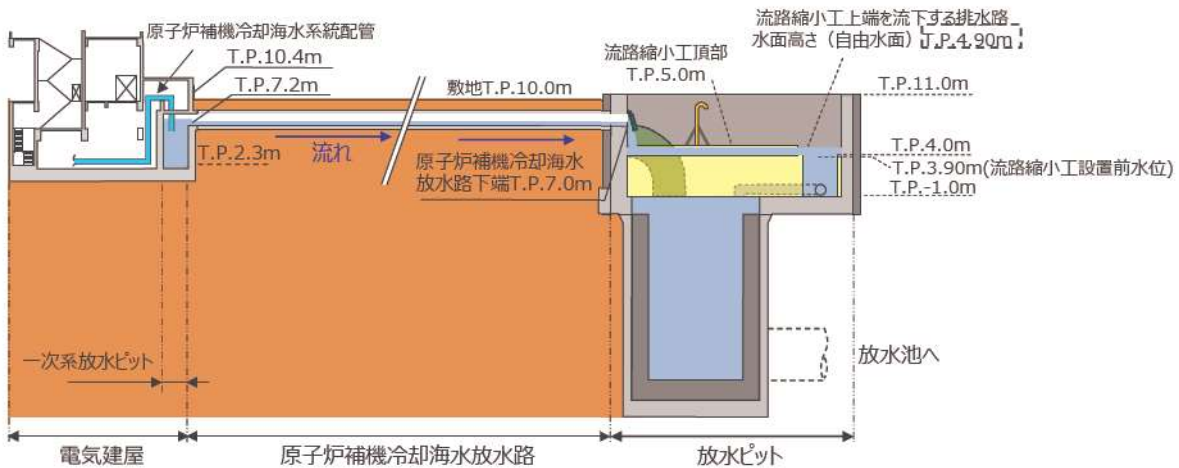


図 8 流路縮小工施工後の 3 号炉原子炉補機冷却海水系統の放水経路

② 津波来襲時

津波来襲時には放水ピットに設置された原子炉補機冷却海水放水路逆流防止設備が動作することから、原子炉補機冷却海水放水路内への津波の流入はない（詳細は添付資料 38 を参照）。

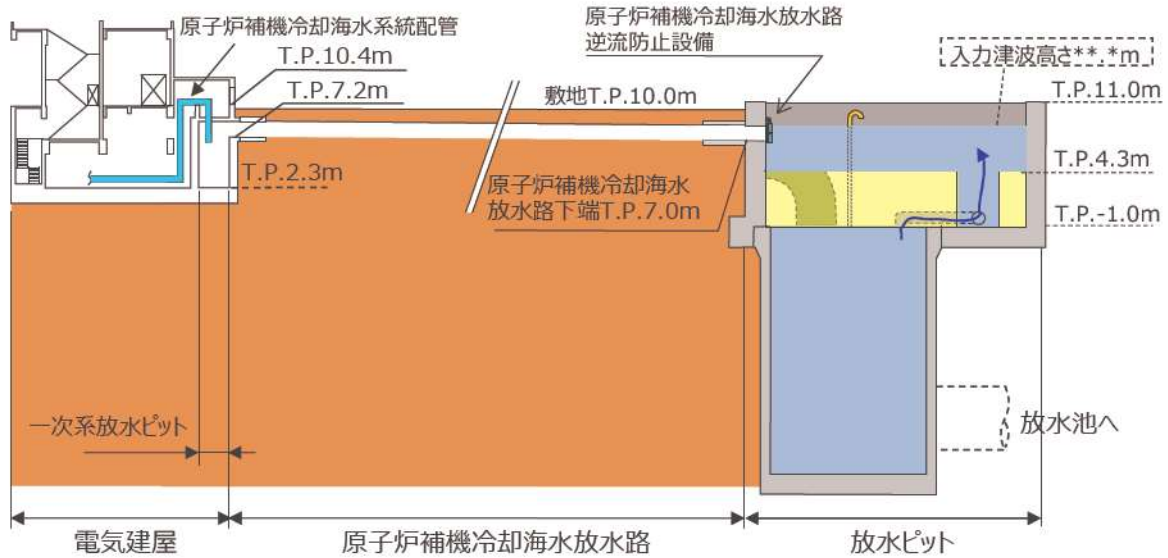


図 9 津波遡上時の 3 号炉原子炉補機冷却海水放水路 断面図

追而【放水ピットの入力津波高さ】  
破線囲部分については、入力津波解析結果を踏まえて記載する

(c) 温水ピット排水等の放水機能に与える影響について

① 通常時

流路縮小工の設置により増加する損失水頭は約 1 m であり、放水ピットの自由水面の水位がわずかに上昇するものの、温水ピット排水等の放水管下端高さ (T. P. 10. 3m) よりも十分に低い水位で維持されるため、温水ピット排水等の排水性に与える影響はない (表 4, 図 10)。

表 4 流路縮小工設置による温水ピット排水等の放水機能への影響

流路縮小工	放水設備 流量	放水設備流量の内訳		潮位	放水ピット の自由水面 の水位 <sup>※3</sup>	温水ピット排水等の 放水管下端高さ
		循環水系統	循環水系以外			
設置前	66 m <sup>3</sup> /s	64 m <sup>3</sup> /s	2.0 m <sup>3</sup> /s <sup>※1</sup>	T. P. 0. 41m <sup>※2</sup>	T. P. 3. 90m	T. P. 10. 3m
設置後					T. P. 4. 90m	

※1 循環水系統以外の排水流量は、通常時の原子炉補機冷却海水系統はポンプ 2 台運転であるが、放水ピットへの温水ピット等の排水量を考慮し、ポンプ 4 台運転時の流量 (0.5m<sup>3</sup>/s×4 台) とした。

※2 「別添資料 1 1.5 水位変動・地殻変動の考慮」の潮位等の考慮方法と同様、朔望平均満潮位 (T. P. 0. 26m) に潮位のばらつき (0. 14m) と観測地点の潮位差 (0. 01m) を加算したもの。

※3 流路縮小工における排水路の摩擦、急縮、急拡等を考慮 (「参考 1」参照)

追而【流路縮小工設置後の放水ピットの自由水面の水位】  
破線囲部分については、流路縮小工の構造決定後に精緻化する。

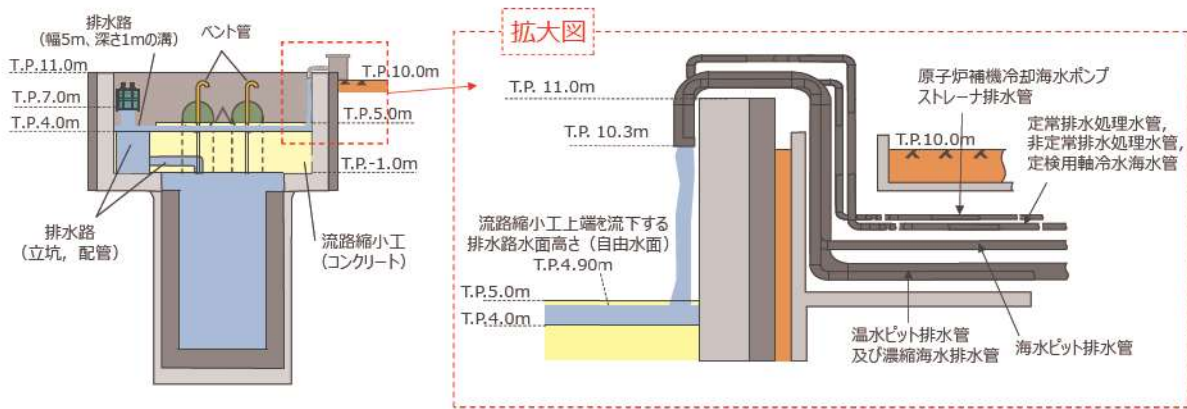


図 10 流路縮小工施工後の温水ピット排水等の放水

② 津波来襲時

追而  
 (津波来襲時の評価については、入力津波の解析結果を踏まえ記載する)

b. 循環水系統の水張・初期通水時の空気抜きへの影響

循環水管上部に流路縮小工を設置することにより、これまで循環水系統の水張・初期通水時に放水ピットの自由水面から放出されていた空気の移動が制限されることから、流路縮小工には循環水管近傍に空気抜き用のベント管を設置する。流路縮小工設置後は、水張時に復水器水室出口空気抜き弁から排出しきれずに海水とともに放水ピットへ持ち込まれた一部の空気は、ベント管を通して排出される(図 11)。

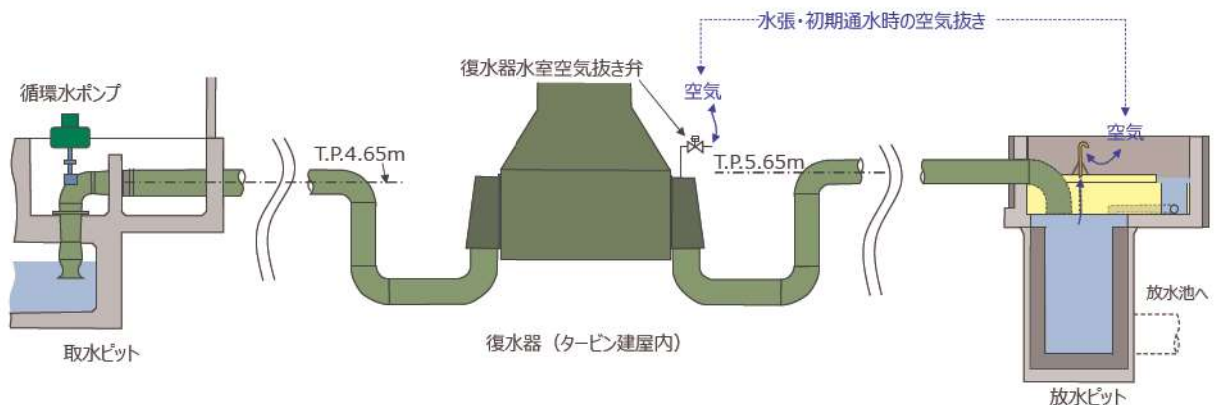


図 11 流路縮小工設置後の循環水系統の水張・初期通水時の空気抜き箇所

## c. 循環水ポンプ揚程への影響

### ① 通常時

流路縮小工設置により放水ピットの大気開放となる水位が変更となる場合、循環水ポンプの排水性への影響を確認する必要がある。流路縮小工の設置後、放水ピットの大気開放となる水面（自由水面）は、流路縮小工に設置されたベント管の水面と、流路縮小工上端を流下する排水路水面となる。循環水ポンプの実揚程は、これらの水面のうち、より低い方の水位と取水ピット水位との差となる。ベント管の水位は、通常時に管内に流れが生じないため、流路縮小工設置前の放水ピット水位と変わらない（図 12）。一方で、流路縮小工上端を流下する排水路水面高さは、原子炉補機冷却海水や温水ピット排水が流れることにより損失水頭が増加するため、ベント管水位より約 1 m 上昇する。したがって、流路縮小工設置後の循環水ポンプの実揚程は、取水ピットとベント管の水位との差となり、流路縮小工設置前の循環水ポンプの実揚程と変更ないことから、サイフォン形成に与える影響もなく、通常時の循環水系統流量に与える影響はない。

仮にベント管が閉塞した場合、大気開放となる放水ピット水位（自由水面）は排水路の水位（T. P. 4. 90m）となり、循環水ポンプが定格流量を吐出するための必要揚程は、排水路の水位上昇分（流路縮小工設置前より約 1 m 上昇）増加するが、定格運転（114,000 m<sup>3</sup>/h×2 台）時の循環水ポンプの全揚程が約 10m であり、3 号炉循環水ポンプの仕様として全揚程 15.6m の吐出能力があることから、ポンプ翼開度を増加するよう調整することで定格流量を確保することが可能である。また、定格熱出力一定運転において、夏場で取放水温度差が上昇した際に循環水ポンプの翼開度を増加させることがあるが、設計流量（66m<sup>3</sup>/s）を超えない範囲で調整するため、上記と同様に循環水ポンプの設計範囲内で調整可能である。なお、循環水系統頂部高さとの差は流路縮小工設置前より小さくなることから、循環水系統のサイフォン形成に与える影響はない。

追而【流路縮小工設置後の放水ピットの自由水面の水位】  
破線囲部分については、流路縮小工の構造決定後に精緻化する。

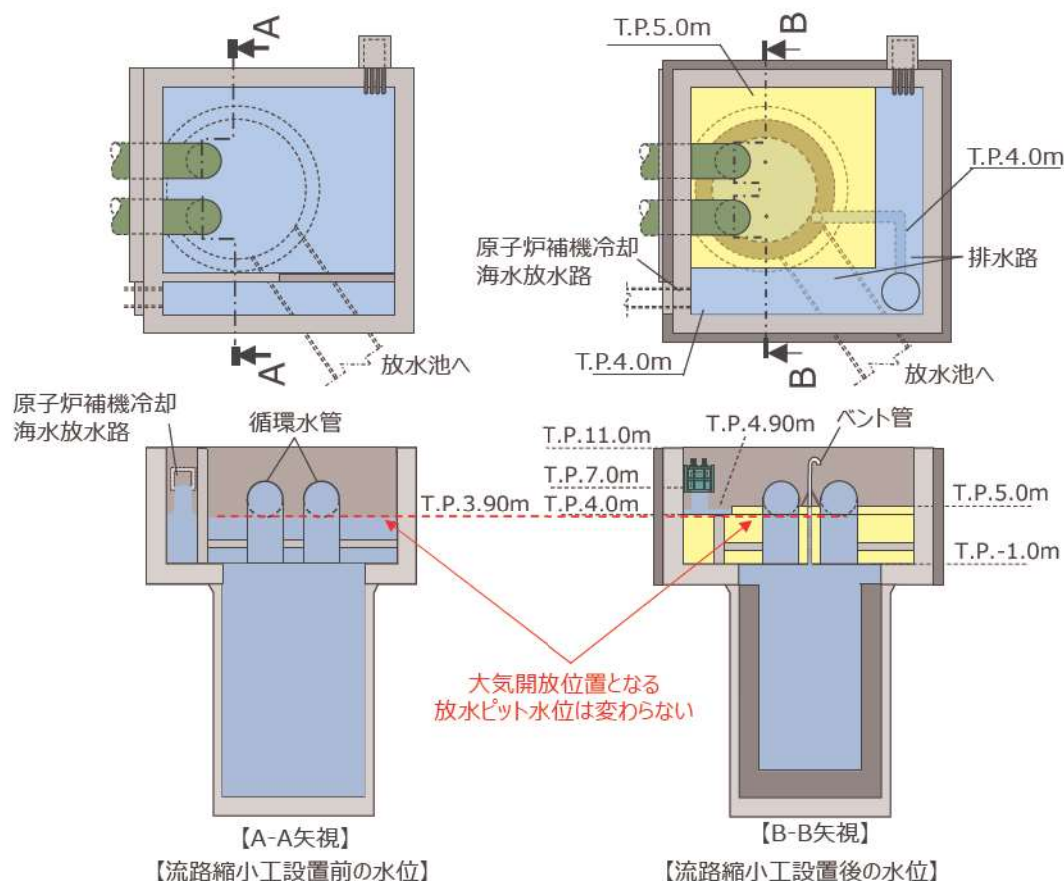


図 12 流路縮小工設置前後の放水ピットの自由水面の水位（大気開放位置）

## ② 津波来襲時

津波来襲時は、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性を確保するため、気象庁から発信される大津波警報を基に津波来襲前に運転員が循環水ポンプを手動で停止する手順としている。そのため、津波時には循環水系統からの放水はないことから、津波遡上による影響はない。

## 4. 循環水系統の過渡的な流量上昇の可能性について

流路縮小工の設置後は、放水ピットの自由水面となる位置が放水ピット上部からベント管に変更となり、放水ピットの内空体積が減少するため、通常運転時に循環水系統の過渡的な流量上昇があった場合の受け入れ容量が小さくなることから、以下のとおり定格流量以上に循環水ポンプ流量が上昇する可能性について検討し、放水ピットの内空体積減少による影響がないことを確認した。

### ① 通常時に過渡的な流量上昇が生じる可能性

通常運転中、循環水系統の循環水ポンプ出口弁や復水器入口弁及び出口弁は全開運用であり、循環水系統の系統圧力損失が変わることはないため、循環水ポンプの翼開度を操作せずに過渡的な流量上昇が生じることはない。

## ② 翼開度変更による流量上昇の可能性

循環水ポンプの流量を定格流量以上に上昇させるケースとして、取放水口の温度差が地域の安全協定値に近づく場合があげられる。その場合、循環水ポンプの翼開度を大きくし、循環水システムの流量を上げることで取放水温度差を低下させるが、通常運用で流量上昇させる場合も、取放水流量に関する安全協定上の  $66\text{m}^3/\text{s}$  を上限としている。したがって、放水ピットの高さは流量  $66\text{m}^3/\text{s}$  で放水した場合も敷地へ溢れることのない高さを確保していることから、既設の放水設備の設計流量内での翼開度変更であれば、ベント管内部の水位も設計水位を超えることはない。

## 5. 流路縮小工に関する許認可上の扱いについて

### (1) 原子炉設置許可

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第四十三条の三の五（設置の許可）及び「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（以下「規則」という。）」第三条（発電用原子炉の設置の許可の申請）の規定より、流路縮小工は津波防護施設であることから、本文記載事項を変更する工事に該当（耐津波構造）し、設置変更許可申請を行う。

また、流路縮小工は、放水ピットに設置する構造物であるが、放水ピットや放水ピットに放水する原子炉補機冷却海水系統等の設計方針には変更がないよう設計を行うことから、設置変更許可申請書の添付書類八において、3号炉の放水機能（原子炉補機冷却海水系統及び循環水系統）に悪影響を及ぼさない設計とすることを記載する。なお、設置変更許可（既許可）申請書の本文及び添付書類の記載事項の確認は以下のとおり抽出し、整理した。

#### a. 本文

##### ・五、ホ. (ニ) (4) 原子炉補機冷却海水設備

流路縮小工設置後も原子炉補機冷却水冷却器等を介する熱交換により伝達された熱を最終的な熱の逃がし場に輸送可能であることから、設置変更許可（既許可）申請書への影響はない。

##### ・九、発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項

本項では、「海水中の放射性物質の濃度は、1号及び2号炉並びに3号炉の放射性物質の年間放出量をそれぞれの年間の復水器冷却水等の量で除した放水口における濃度とする。」と記載されており、流路縮小工設置後も循環水系統への影響はないことから復水器冷却水の量に変更はなく、設置変更許可（既許可）申請書への影響はない。

#### b. 添付書類

##### ・添付書類八 4.6 原子炉補機冷却海水設備

流路縮小工設置後も原子炉補機冷却水冷却器等を介する熱交換により伝達された熱を最終的な熱の逃がし場に輸送可能であることから、設置変更許可（既許可）申請書への影響はない。

・添付書類八 6.3.3 復水設備

流路縮小工設置後も循環水ポンプの循環水流量に変更はないことから、設置変更許可（既許可）申請書への影響はない。

・添付書類九 4. 放射性廃棄物処理

本項では、「海水中の放射性物質の濃度は、1号及び2号炉並びに3号炉の放射性物質の年間放出量をそれぞれの年間の復水器冷却水等の量で除した放水口における濃度とする。」と記載されており、流路縮小工設置後も循環水系統への影響はないことから復水器冷却水の量に変更はなく、設置変更許可（既許可）申請書への影響はない。

(2) 工事計画認可

流路縮小工は、敷地への津波の流入を防止する構造物であることから、「浸水防護設備」に該当する。また、流路縮小工は、既設の放水ピットへ設置することから、これらの観点で規則第八条（設計及び工事の計画の認可を要しない工事等）及び規則第十一条（設計及び工事の計画の届出を要する工事等）の規定より、設計及び工事の計画の認可・届出を要する改造等に該当するか確認を行った。

a. 流路縮小工の取扱い

流路縮小工は、外郭浸水防護設備として設置するため、規則別表第一の中欄に定める「改造であって外郭浸水防護設備に係るもの」に該当することから、「浸水防護施設」として、設計及び工事計画認可申請が必要となる。流路縮小工の設置により3号炉の放水機能（原子炉補機冷却海水系統及び循環水系統）に対して影響を与えることから、流路縮小工に係る設計結果について、「基本設計方針」及び「添付書類（設備別記載事項の設定根拠に関する説明書）」において、3号炉の放水機能に悪影響を及ぼさない設計とすることを記載し、流路縮小工の「要目表」においては、浸水防護施設としての機能を有し、放水機能に影響のない排水経路を記載する。

b. 放水ピット（放水設備）の取扱い

放水ピットは、新規制基準施行前の既工事計画書（要目表）に記載はなく、新規制基準施行後の規則別表第二においても、記載すべき事項に放水ピット（放水設備）の規定がないことから、「放水ピット（放水設備）」としての設計及び工事の計画の認可・届出は不要である。なお、流路縮小工の設置により、放水ピットの主要寸法も変わらない。

また、「電気事業法」に基づく「原子力発電工作物の保安に関する命令」の別表第二においても、放水ピット（放水設備）の規定はなく、認可・届出は不要である。

### (3) 原子炉施設保安規定

流路縮小工設置により、保安管理に関する事項として、原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）上の影響を以下のとおり確認した。なお、保安規定8章施設管理としては、流路縮小工に対して保全計画を定め、適切に管理していく計画である。

#### a. 4章 運転管理

##### (a) 第66条 原子炉補機冷却水系

- ・要求事項：原子炉補機冷却水系は2系統が動作可能であること。
- ・影響：原子炉補機冷却水冷却器の冷却水として原子炉補機冷却海水系を使用しているため関係するが、流路縮小工設置後も原子炉補機冷却海水系の放水機能は確保されるため影響はない。

##### (b) 第67条 原子炉補機冷却海水系

- ・要求事項：原子炉補機冷却海水系は2系統が動作可能であること。
- ・影響：原子炉補機冷却海水系に対する要求事項のため関係するが、流路縮小工設置後も原子炉補機冷却海水系の放水機能は確保されるため影響はない。

##### (c) 第72条 ディーゼル発電機－モード1、2、3および4－

- ・要求事項：ディーゼル発電機は2基が動作可能であること。
- ・影響：非常用ディーゼル発電機の冷却水として原子炉補機冷却海水系を使用しているため関係するが、流路縮小工設置後も原子炉補機冷却海水系の放水機能は確保されるため影響はない。

##### (d) 第73条 ディーゼル発電機－モード1、2、3および4以外－

- ・要求事項：ディーゼル発電機は2基が動作可能であること。
- ・影響：非常用ディーゼル発電機の冷却水として原子炉補機冷却海水系を使用しているため関係するが、流路縮小工設置後も原子炉補機冷却海水系の放水機能は確保されるため影響はない。

#### b. 5章 放射性廃棄物管理

##### (a) 第99条 放射性廃棄物の管理

- ・要求事項：復水器冷却水放水口排水中の放射性物質（トリチウムを除く。）の放出量が、放出管理目標値  $1.1 \times 10^{11}$  Bq/年を、トリチウムの放出量が、放出管理の基準値  $1.2 \times 10^{14}$  Bq/年を超えないように努める。
- ・影響：流路縮小工設置後も循環水系統への影響はないことから復水器冷却水の量に変更はないため、影響はない。



## 6. 流路縮小工設置後の施設管理方針について

流路縮小工の施設管理については、津波防護施設としての機能及び放水機能を維持していくため、流路縮小工と同様のコンクリート構造物である放水ピット等の施設管理を踏まえて別途定める保全計画に基づき、適切に管理していく計画である。また、流路縮小工設置により既設の放水ピット、循環水管及び放水路の施設管理に与える影響を踏まえ、流路縮小工設置後の放水ピット上部工、循環水管及び放水路（放水ピット立坑含む）の施設管理方針についても整理した。なお、放水設備のうち流路縮小工を設置する放水ピット周辺以外（放水地及び放水口）は、点検方法に変更はないため、施設管理に影響を与えない。

### (1) 流路縮小工設置前の施設管理

#### a. 放水ピット上部工

内容：外観目視点検としてコンクリートの状態及び周辺地盤の確認を行う。

コンクリートの状態確認については、目視困難な範囲は目視可能な範囲の確認結果を踏まえ、気中又は水中の環境を考慮した健全性の評価を行う。

なお、3号炉放水ピット上部工はコンクリート構造物であり、劣化原因としては、中性化及び塩害等が挙げられることから、コンクリート表面のひび割れ、剥離等の状態を確認することで健全性の評価を行っている。

#### b. 放水路（放水ピット立坑含む）

内容：水中カメラによるコンクリートの状態の確認を行う。

水中カメラは、放水ピット及び放水池から挿入し、放水ピット立坑、放水路上流及び放水路下流の健全性の評価を行う。なお、放水路はコンクリート構造物であることから劣化原因及び健全性の評価に関する確認事項は、放水ピット上部工と同じである。

#### c. 循環水管

内容：内部点検として鋼材の状態を目視にて確認を行い、管厚、変位及び防食装置の測定も行っている。また、外観目視点検として、埋設部分は周辺地盤の確認を行い、放水ピット内の循環水管は鋼材の状態の確認を行う。

なお、循環水管は、鋼構造物であり、劣化モードは、内面及び外面の塗膜の剥離等で海水と接触した場合の腐食等が挙げられるが、建屋外に設置する範囲は基本的に埋設されており、自然環境の影響を受けにくいことから、内面の劣化が支配的であり循環水管の内部について目視により鋼材の状態確認や管厚、変位及び防食装置の測定を定期的に行うことで健全性の評価を行っている。放水ピット内の循環水管は、気中環境にあり自然環境による影響を受けることから、内部点検に加えて外面の劣化を外観目視点検により確認している。

(2) 流路縮小工設置後の施設管理方針

a. 放水ピット上部工

内容：流路縮小工設置前と同様とする。

放水ピット上部工のうち流路縮小工設置面については、コンクリートで覆われることから、目視可能な範囲と比較して中性化及び塩害等の劣化は進行しにくいいため、(1) a. で挙げた目視可能範囲の外観目視点検結果に基づき、放水ピット上部工全体の健全性の評価を行う。

b. 放水路（放水ピット立坑含む）

内容：流路縮小工設置前と同様とする。

ただし、放水ピット立坑及び放水路上流の水中カメラによる確認については、水中カメラを挿入する箇所を循環水管に変更し、健全性の評価を行う。

c. 循環水管

内容：流路縮小工設置前と同様とする。

放水ピット内の循環水管の一部コンクリートで覆われる範囲は、自然環境による影響を受けにくいいため、内面の劣化が支配的であり、既設の埋設範囲と同様に(1) c. で挙げた内部点検の結果から健全性の評価を行う。

d. 流路縮小工

内容：外観目視点検として、コンクリートの状態及び原子炉補機冷却海水等の排水路の通水状況の確認を行う。

流路縮小工のうち下面については、水中カメラを用いた点検方法等を検討し、健全性の評価を行う方針とする。

なお、流路縮小工はコンクリート構造物であることから劣化原因及び健全性の評価に関する確認事項は、放水ピット上部工と同じである。

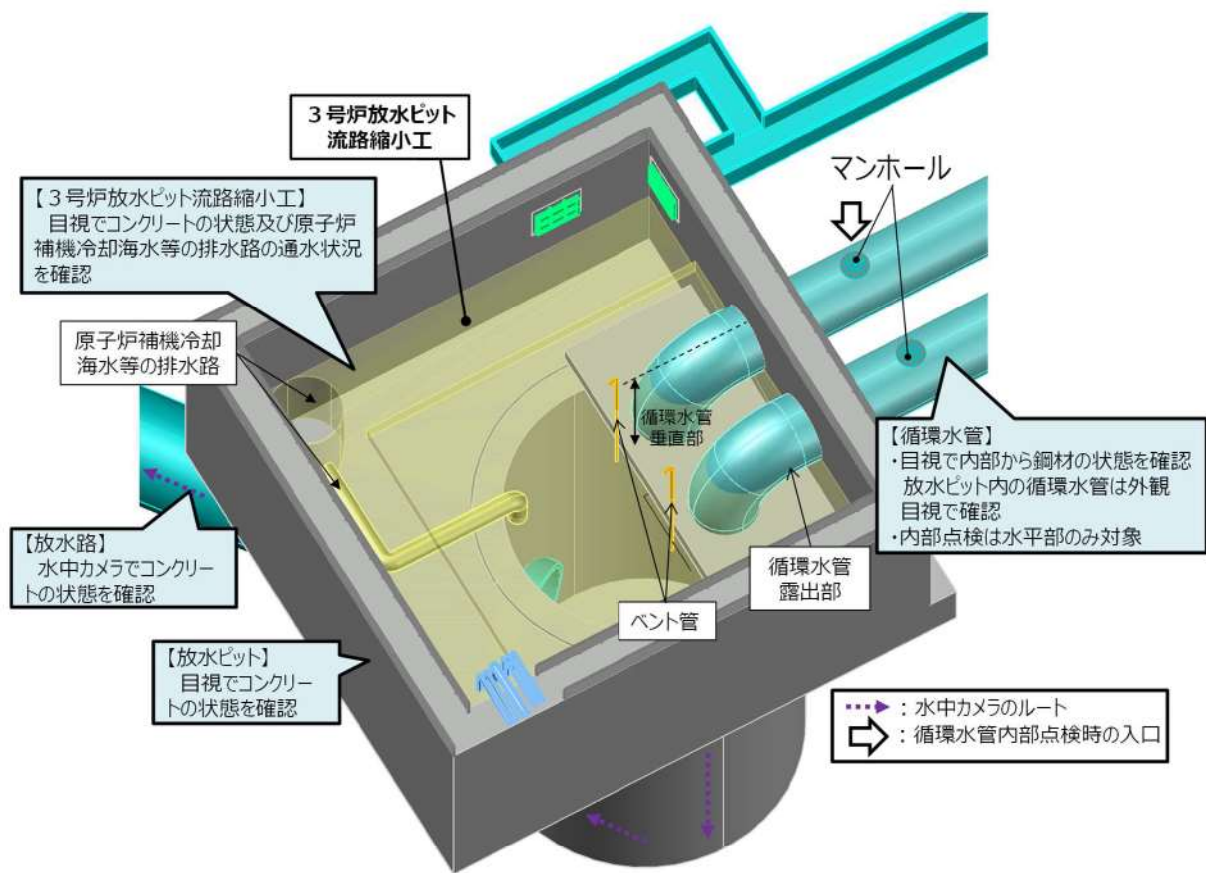


図 13 3号炉放水ピット流路縮小工設置後の施設管理イメージ図

## 7. まとめ

流路縮小工を設置することによる影響について、以下のとおり確認した。

### (1) 放水機能への影響

- a. 流路縮小工設置後も放水ピットから敷地への溢水は生じない。
- b. 原子炉補機冷却海水ポンプの放水機能への影響はない。
- c. 循環水ポンプの放水機能への影響はない。
- d. その他、温水ピット排水等の放水機能への影響はない。

### (2) 流路縮小工に関する許認可上の扱いについて

- a. 流路縮小工は、津波防護施設として、設置変更許可申請を行う。
- b. 流路縮小工の設置工事は、設置変更許可（既許可）申請書の本文記載事項を変更する工事ではなく、放水ピットや放水ピットに放水する原子炉補機冷却海水系統等の設計方針が変わるものでないことから、添付資料も含め申請内容が変更となるものではない。
- c. 流路縮小工は、「浸水防護施設」として、設計及び工事計画認可申請を行う。
- d. 新規規制基準施工後の規則別表第二において、記載すべき事項に放水ピット（放水設備）の規定がないことから、「放水ピット（放水設備）」としての設計及び工事の計画の認可・届出は不要である。
- e. 流路縮小工設置前後においても、海水系（原子炉補機冷却海水系）に必要な流量は確保されていることから、保安規定上要求される事項への影響がないことを確認した。

### (3) 流路縮小工については、津波防護施設としての機能及び放水機能を維持していくため、別途定める保全計画に基づき、適切に管理していく。

参考1 流路縮小工設置に伴い増加する抵抗（損失）について

参考2 放水路を遡上した津波による循環水管への津波荷重影響について

参考3 3号炉放水ピット流路縮小工の設計方針について

## 流路縮小工設置に伴い増加する放水設備の抵抗（損失）について

流路縮小工の設置に伴い、原子炉補機冷却海水放水路及び温水ピット排水配管等からの排水は流路縮小工内の排水路を通して放水路へ放水されることから、設置前と比べて①摩擦による抵抗（損失）、②屈折による抵抗（損失）、③急縮による抵抗（損失）、④急拡による抵抗（損失）が増加し、仕切壁開口部が撤去されたことにより⑤急縮による抵抗（損失）が減少する。また、放水ピット立坑内部の増厚補強を行いピット径が小さくなったことにより、①摩擦による抵抗（損失）、③急縮による抵抗（損失）が増加し、放水ピット立坑出入口の面積比が小さくなることにより③急縮による抵抗（損失）が減少する（図 1）。流路縮小工設置による抵抗（損失）の増加量について、流路縮小工の排水路の放水流量を  $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 、放水ピット立坑の放水流量を  $66\text{m}^3/\text{s}$  とし、表 1 に示す算定公式に基づき算出した結果、流路縮小工設置前と比べ約  $0.3\text{m}$  の損失水頭が生じる結果となった（表 2）。

以上より、本資料においては、流路縮小工の設置により増加する損失水頭を、上記結果に余裕をみて保守的に  $1\text{m}$  とし、放水ピットの通常水位の上昇が既設機能に与える影響について評価する。

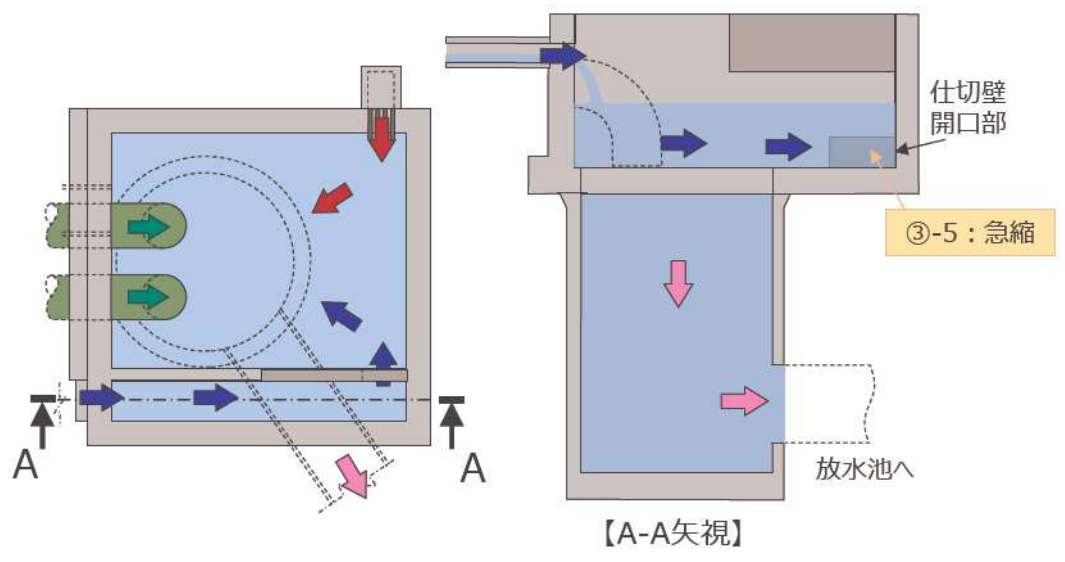
表 1 損失水頭算定公式

	公式	係数
摩擦損失	$h_f = n^2 \cdot V^2 \frac{L}{R^{4/3}}$	$V$ : 平均流速 (m/s) $L$ : 水路の長さ (m) $R$ : 水路の径深 (m) $n$ : 粗度係数 ( $\text{m}^{-1/3} \cdot \text{s}$ )
急拡損失	$h_{se} = f_{se} \frac{V_1^2}{2g}$ $f_{se} = \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2$	$f_{se}$ : 急拡損失係数 $V_1$ : 急拡前の平均流速 (m/s) $A_1$ : 急拡前の管断面積 ( $\text{m}^2$ ) $A_2$ : 急拡後の管断面積 ( $\text{m}^2$ )
急縮損失	$h_{sc} = f_{sc} \frac{V_2^2}{2g}$	$f_{sc}$ : 急縮損失係数 (管路断面による値) $V_2$ : 急縮後の平均流速 (m/s)
屈折損失	$h_{be} = f_{be} \frac{V^2}{2g}$ $f_{be} = 0.946 \sin^2 \frac{\theta}{2} + 2.05 \sin^4 \frac{\theta}{2}$	$f_{be}$ : 屈折損失係数 $V$ : 管内流速 (m/s) $\theta$ : 屈折角 ( $^\circ$ )

凡例

➡ (Blue)	: 原子炉補機冷却海水系統からの排水 (排水①)	➡ (Purple)	: 排水①+排水③ $2\text{m}^3/\text{s}$
➡ (Green)	: 循環水系統からの排水 (排水②) $64\text{m}^3/\text{s}$	➡ (Pink)	: 排水①+排水②+排水③ $66\text{m}^3/\text{s}$
➡ (Red)	: 温水ピット排水等 (排水③)		

   : 流路縮小工設置前後で**増加**する抵抗 (損失)  
   : 流路縮小工設置前後で**減少**する抵抗 (損失)



【流路縮小工 設置前】

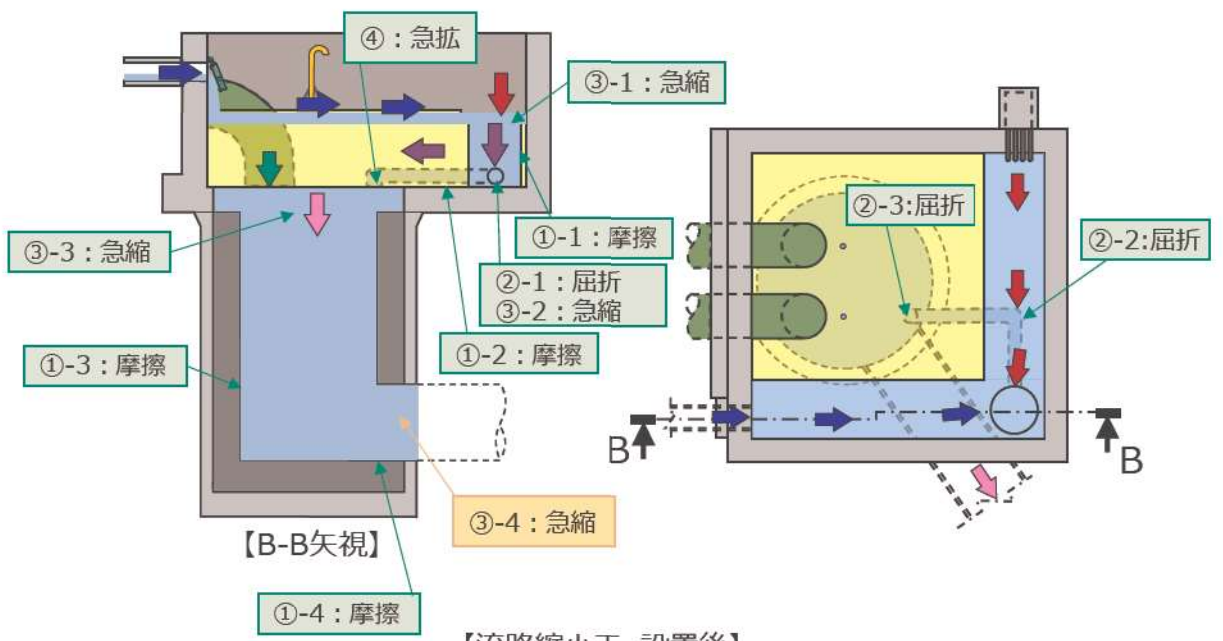


図1 3号炉放水ピットからの放水時に発生する損失水頭の違い

表2 流路縮小工設置前後の損失水頭の増減について

	種類	損失水頭(m)	合計(m)
①流路縮小工設置前後で 増加する抵抗(損失)	①-1 摩擦	0.00002	0.31296
	①-2 摩擦	0.01555	
	①-3 摩擦	0.00032	
	①-4 摩擦	0.00219	
	②-1 屈折	0.06445	
	②-2 屈折	0.06445	
	②-3 屈折	0.06445	
	③-1 急縮	0.00063	
	③-2 急縮	0.03059	
	③-3 急縮	0.00625	
	④ 急拡	0.06406	
②流路縮小工設置前後で 減少する抵抗(損失)	③-4 急縮	0.01653	0.01653
	③-5 急縮	0.00000	
流路縮小工設置前後の損失水頭増加量(①-②)			0.29643

## 放水路を遡上した津波による循環水管への津波荷重影響について

流路縮小工設置により，津波遡上時に循環水管に対して突き上げ津波荷重が作用することから，保守的な条件を設定し，以下の通り，津波荷重が加わった場合も循環水管の許容応力内に収まることを確認した。

突き上げ津波荷重は以下の式により算出した。流速は 10m/s，設計津波水位は 20m とした。

$$P = 1/2 \times C_D \times \rho_0 \times U^2 + \rho_0 \times g \times H$$

P : 突き上げ津波荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

C<sub>D</sub> : 抗力係数 (2.01)

ρ<sub>0</sub> : 海水の密度 (1.03t/m<sup>3</sup>)

U : 流速 (10m/s)

g : 重力加速度 (9.80665m/s<sup>2</sup>)

H : 評価高さ (20m)

(「日本港湾協会 2007 年 港湾の施設の技術上の基準・同解説」より)

上記式より，突き上げ津波荷重は 306kN/m<sup>2</sup>=0.306N/mm<sup>2</sup> となり，循環水管の内圧による円周方向応力に対する許容応力は，水門鉄管技術基準より，123.5 N/mm<sup>2</sup> であるため、許容応力以内である。なお，詳細な評価については，入力津波解析後に実施する。



### 3号炉放水ピット流路縮小工の設計方針について

#### 1. はじめに

3号炉放水ピット流路縮小工（以下、「流路縮小工」という。）は津波防護施設であることから、地震荷重や津波荷重に対し、構成する部材がおおむね弾性域内に収まるよう設計する。流路縮小工は既設放水ピット（以下、「放水ピット」という。）に設置することから、放水ピットは間接支持構造物としての機能が維持できるよう、コンクリートによる増厚を実施する。

#### 2. 流路縮小工の詳細構造

流路縮小工の詳細構造を図1に示す。

流路縮小工は津波時に鉛直上向きに作用する突き上げ津波荷重に対し、コンクリートの重量により抵抗するため、高さ6mのコンクリート構造物を放水ピットに構築する。

流路縮小工の上部（T.P. 5.0m～T.P. 3.0m）及び下部（T.P. 0.0m～T.P. -1.0m）は地震荷重や津波荷重により引張応力が発生するおそれがあることから、鉄筋コンクリート（以下、「RCスラブ」という。）とし、流路縮小工の中心部（T.P. 3.0m～T.P. 0.0m）は無筋コンクリートとする。

流路縮小工と放水ピットの境界部の構造図を図2に示す。

流路縮小工と放水ピットの境界部は一体化を図ることで水密性を確保する方針とし、RCスラブは主筋及びジベル筋を放水ピットに定着させることで一体化し、無筋コンクリートと放水ピットはアンカーボルトにより一体化する。

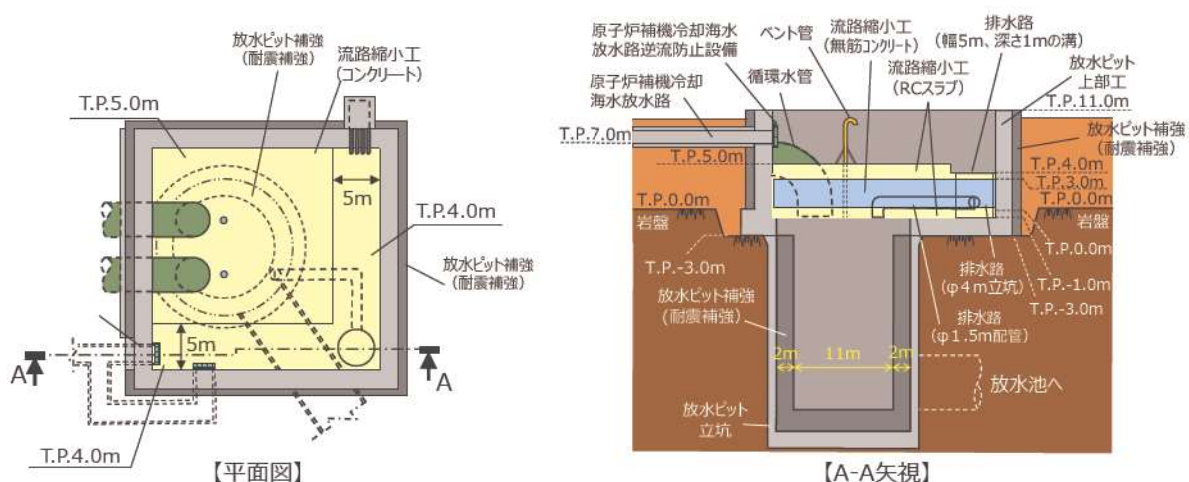


図1 流路縮小工の構造図

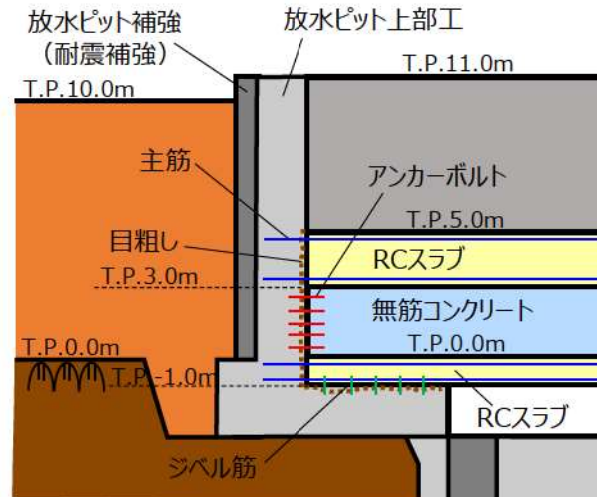


図2 流路縮小工と放水ピット接続部の構造図

### 3. 設計方針

#### (1) 津波時流速が作用した場合の構造成立性に関する既往知見の整理

ここでは、地震荷重や津波荷重により、流路縮小工を構成する部材が引張やせん断等により損傷する以外に、津波時流速が作用した場合の構造成立性に関する既往知見について整理するとともに、それらを踏まえ、流路縮小工の各部位が損傷して要求機能を喪失しうる事象（例えば、津波による作用水圧や縮小部の流速により躯体の安定性が確保できない等）を整理する。

流路縮小工の各部位が損傷して要求機能を喪失しうる事象の抽出にあたり、津波時流速が作用した場合の構造成立性に関する既往知見を整理した結果を以下に示す。

- ・「建設省河川砂防技術元準（案）同解説 設計編[ I ]」によれば、ダムの放水設備について、流水に接する構造物の表面は、流水による洗掘や摩耗の軽減に配慮して設計するとともに、流速が大きい場合には、渦や流水による摩耗や侵食の対策を考える必要があるとしている。
- ・「ダム・堰施設技術基準（案）平成 23 年度版（（社）ダム・堰施設技術協会）」によれば、高流速の水が流れる放流管内では、管路の湾曲や壁面の凹凸によって局所的に圧力降下が生じ、その下流は負圧となって空洞を生じ、水の流れが圧力の高いところへ移動すると水蒸気の気泡は急激に圧潰され壁面に著しい損傷を与えるとしている。

(2) 要求機能を喪失しうる事象の抽出

前述を踏まえ、流路縮小工各部位が損傷により要求機能を喪失しうる事象を抽出し、これに対する設計・施工上の配慮を整理した。整理結果を表1～表3に示す。

表1 地震荷重や津波荷重により要求機能を喪失しうる事象と設計・施工上の配慮事項（流路縮小工）

部位の名称		要求機能を喪失する事象	設計・施工上の配慮
流路縮小工	無筋コンクリート	・地震荷重や津波荷重により、流路縮小工（無筋コンクリート）の許容限界を上回る引張応力及びせん断応力が作用することで、津波防護機能を喪失する。	・想定される引張応力及びせん断応力が、コンクリートの許容限界以下であることを確認する。
	RCスラブ	・地震荷重や津波荷重により、流路縮小工（RCスラブ）の許容限界を上回る曲げ応力及びせん断応力が作用することで、津波防護機能を喪失する。	・想定される曲げ応力及びせん断応力がRCスラブの許容限界以下であることを確認する。

表2 地震荷重や津波荷重により要求機能を喪失しうる事象と設計・施工上の配慮事項（流路縮小工と放水ピットの境界部）

部位の名称		要求機能を喪失する事象	設計・施工上の配慮
流路縮小工（無筋コンクリート）と放水ピットの境界部	アンカーボルト	・地震荷重や津波荷重により、アンカーボルトの許容限界を上回る引張力及びせん断力が作用し、流路縮小工（無筋コンクリート）と放水ピットが離れることで、水みちが形成され、止水性を喪失する。	・想定される引張力及びせん断力がアンカーボルトの許容限界以下であることを確認する。
流路縮小工（RCスラブ）と放水ピットの境界部	主鉄筋	・地震荷重や津波荷重により、流路縮小工（RCスラブ）の主鉄筋の許容限界を上回る引張力が主鉄筋に作用し、流路縮小工（RCスラブ）と既設放水ピットが離れることで、水みちが形成され、止水性を喪失する。	・流路縮小工（RCスラブ）の主鉄筋の引張降伏耐力を確保できる定着長であることを確認する。
	ジベル筋	・地震荷重や津波荷重により、流路縮小工（RCスラブ）と放水ピットの接合面の許容限界を上回るずれせん断力が接合面に作用し、流路縮小工（RCスラブ）と放水ピットが離れることで、水みちが形成され、止水性を喪失する。	・想定される接合面全体のずれせん断力が接合面に配置したジベル筋の許容限界以下であることを確認する。

表3 津波時流速により要求機能を喪失しうる事象と  
設計・施工上の配慮事項（流路縮小工全体）

部位の名称	要求機能を喪失する事象	設計・施工上の配慮
流路縮小工全体	<ul style="list-style-type: none"> <li>急縮部及び急拡部で発生する渦や流水による摩耗によって、形状に変化が生じ、津波防護機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波は短絡的な事象であるが、安全側に以下の配慮を行う。「水門鉄管技術基準（水圧鉄管・鉄鋼構造物編）平成29年版（（社）水門鉄管協会）」によれば、管の摩耗による板厚の減少に対して余裕厚を確保する方法が用いられていることから、新設の配管に対して、適切な余裕厚を詳細設計段階で設定する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>急縮部に高速な津波が流れ込むことによる局所的な圧力降下によって、その下流は負圧となって空洞を生じ（キャビテーション）、圧力が高まる急拡部付近に移動すると、水蒸気の気泡が急激に圧潰され、排水路部に損傷を与えることにより、形状に変化が生じ、津波防護機能を喪失する。</li> </ul>	<p>追而 (管路解析の結果を踏まえ記載する)</p>

### (3) 許容限界

流路縮小工は、津波防護施設であり、地震時及び津波時において、部材がおおむね弾性域内に収まることが求められる。

各部材の許容限界を表4に示す。

流路縮小工は鉄筋コンクリート及び無筋コンクリートで構成されることから、部材の許容限界は「コンクリート標準示方書[構造性能照査編](土木学会, 2002)」及び「コンクリート標準示方書[ダムコンクリート編](土木学会, 2013)」に基づき設定する。

また、流路縮小工と放水ピットの定着部材の許容限界は「各種合成構造設計指針・同解説(日本建築学会, 2023)」, 「あと施工アンカー設計・施工の手引き(鉄道総合技術研究所, 平成30年)」, 「鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル(鉄道総合技術研究所, 平成13年)」に基づき設定する。

流路縮小工は放水ピットに設置されるため、放水ピットは間接支持部材として終局状態に至らないことを目標性能とし、曲げ破壊については終局モーメント、せん断破壊についてはせん断耐力に対し妥当な安全余裕を考慮する。

また、放水ピット上部工には、ジベル筋及びアンカーボルトにより流路縮小工が接続されること、アンカーボルトにより浸水防止設備である3号炉放水路逆流防止設備が設置されることから、定着部周辺においては、おおむね弾性域内に収まるよう、発生曲げモーメントが鉄筋降伏に対応する曲げモーメントを下回ることを確認する。

表4 流路縮小工の部位ごとの許容限界

評価対象部位	評価方法	許容限界
流路縮小工 (無筋コンクリート)	・引張応力及びせん断応力が許容限界以下であることを確認	・「コンクリート標準示方書, ダムコンクリート編 2013」及び「コンクリート標準示方書, 構造性能照査編 2002」を踏まえた材料強度
流路縮小工 (RC スラブ)	・曲げ応力及びせん断応力が許容限界以下であることを確認	・「コンクリート標準示方書, 構造性能照査編 2002」を踏まえた短期許容応力度
アンカーボルト	・引張力及びせん断力が許容限界以下であることを確認	・「各種合成構造設計指針・同解説」を踏まえ算出した短期許容耐力
主鉄筋	・主鉄筋の引張降伏耐力が確保できる定着長であることを確認	・「あと施工アンカー設計・施工の手引き」を踏まえた設計軸引張耐力
ジベル筋	・接合面に作用するずれせん断力が許容限界以下であることを確認	・「鉄道構造物等設計標準・同解説」を踏まえたせん断耐力

### (3) 評価方法

#### a. 荷重組合せ

流路縮小工の設計においては、以下の通り、常時荷重、地震荷重及び津波荷重を適切に組み合わせて設計を行う。

①地震時：常時荷重＋地震荷重

②津波時：常時荷重＋津波荷重

③重畳時：常時荷重＋津波荷重＋余震荷重

また、設計に当たっては、その他自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料 21 参照）。

#### b. 荷重の設定

流路縮小工の設計において考慮する荷重は、以下の通り設定する。

##### (a) 常時荷重

自重を考慮する。

##### (b) 地震荷重

基準地震動を考慮する。

##### (c) 津波荷重

津波時の突き上げ津波荷重を考慮する。

突き上げ津波荷重は下式から算定する。

・突き上げ津波荷重

$$P = 1/2 \times C_D \times \rho_0 \times U^2 + \rho_0 \times g \times H$$

P : 突き上げ津波荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

C<sub>D</sub> : 抗力係数 (2.01)

ρ<sub>0</sub> : 海水の密度 (1.03t/m<sup>3</sup>)

U : 流速 (m/s)

g : 重力加速度 (9.80665m/s<sup>2</sup>)

H : 評価高さ (m)

##### (d) 余震荷重

余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には、余震による地震動として弾性設計用地震動を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。

c. 評価方法

(a) 地震時

地震時の検討では，地震応答解析を実施し，部材の発生応力度が許容限界を超えないことを確認する。

(b) 津波時

津波時の検討では，津波荷重に対し，部材の発生応力度が許容限界を超えないことを確認する。

(c) 重畳時

重畳時の検討では，余震荷重及び津波荷重に対し，部材の発生応力度が許容限界を超えないことを確認する。

## 発電所敷地外の車両について

## 1. はじめに

「2. 5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止」では、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年 7 月 8 日施行）」の第五条の要求に対する適合性を示すにあたり実施した「基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等」の調査結果を示している。

調査分類 B（漁港・市街地における人工構造物）の調査で確認した発電所敷地外の車両については、他の人工構造物とは異なり確認対象が抽出範囲内外を移動するため、対象の特定が難しいことから、目視による調査に加え、定点撮影による調査を実施した。調査で確認した車両について、車種や使用用途で分類し、整理を行う。

本書は、敷地外車両の調査要領、調査結果、車両の分類、整理結果を示すものである。

## 2. 調査要領

## (1) 調査範囲

敷地外車両の抽出範囲については、調査分類 B（漁港・市街地における人工構造物）の調査範囲とする。調査分類 B の調査範囲を図 1 に示す。

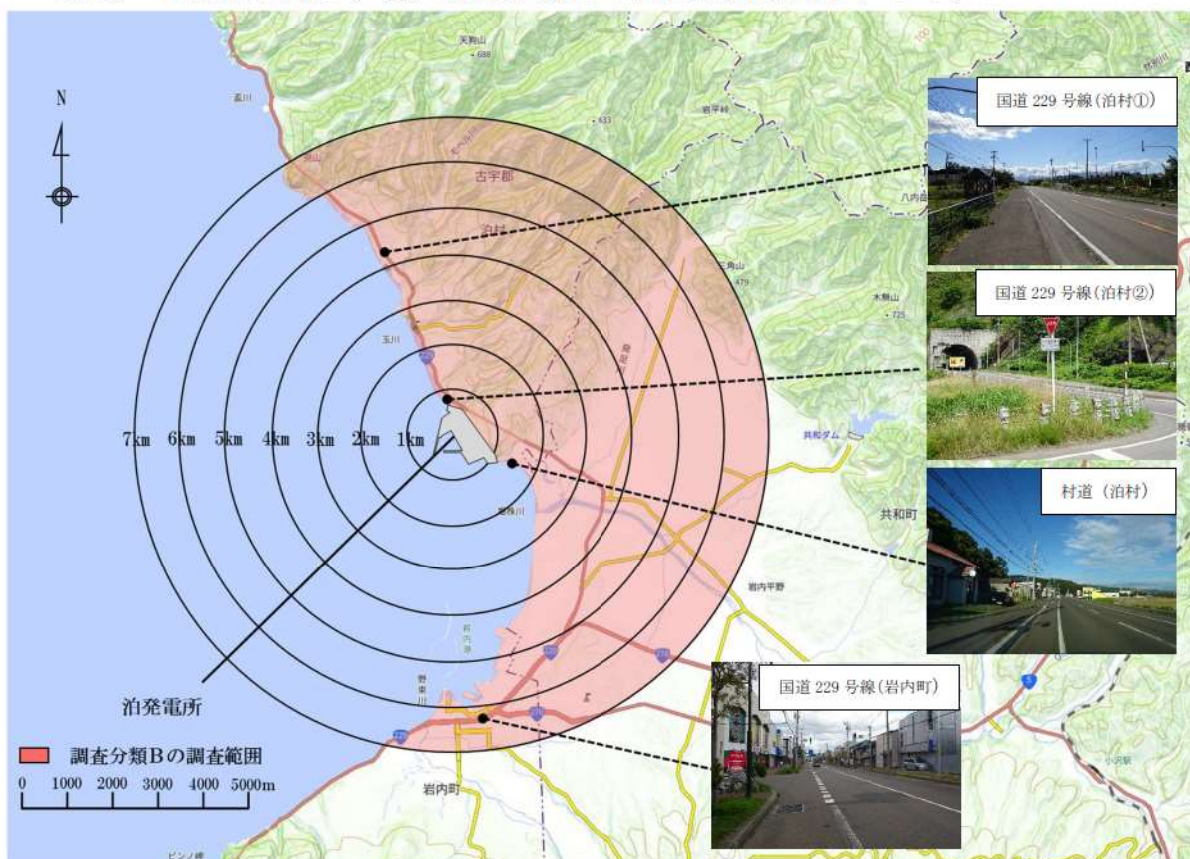


図 1 調査分類 B（漁港・市街地における人工構造物）調査範囲



## (2) 調査方法

泊発電所の特徴として、発電所の周辺500m範囲内に国道229号線が通っている。発電所周辺500mの範囲及び国道229号線の位置を図2に示す。

泊発電所周辺500m範囲内の国道229号線を走行する車両は、取水性の評価や津波防護施設の設計において考慮する衝突荷重の算出への影響が大きいことから、詳細な調査を実施した。

詳細な調査として、発電所周辺500m範囲内の国道229号線においてビデオカメラによる定点撮影を行い<sup>\*</sup>、走行する車両を記録した。

※：国道229号線を定点撮影の代表地点に選定した妥当性は、(3)項に示す。

また、泊発電所の地域特性として、冬季期間における降雪・積雪があり、冬季期間のみ除雪作業を実施する車両が走行することから、冬季期間以外(3月下旬～12月上旬)と冬季期間(3月下旬～12月上旬)の両期間における調査を実施した。

### 〈調査期間〉

冬季期間以外(降雪・積雪なしの期間：3月下旬～12月上旬)の調査：  
2022年11月12日(土)～2022年11月19日(金)

冬季期間(降雪・積雪ありの期間：12月下旬～3月上旬)の調査：  
2023年1月14日(土)～2023年1月22日(日)

定点撮影の時間帯は、冬季期間以外については、車種を明確に確認することができる日中の時間帯(9～17時)で撮影を行ったが、冬季期間については深夜～早朝にかけて除雪作業を実施する車両が走行することから、24時間撮影を行った。

調査分類B(漁港・市街地における人工構造物)の調査範囲内にある漁港や市街地の車両については、目視にて確認を行い、写真で記録した。

敷地外の車両に関する調査の考え方を図3の調査フローに示す。

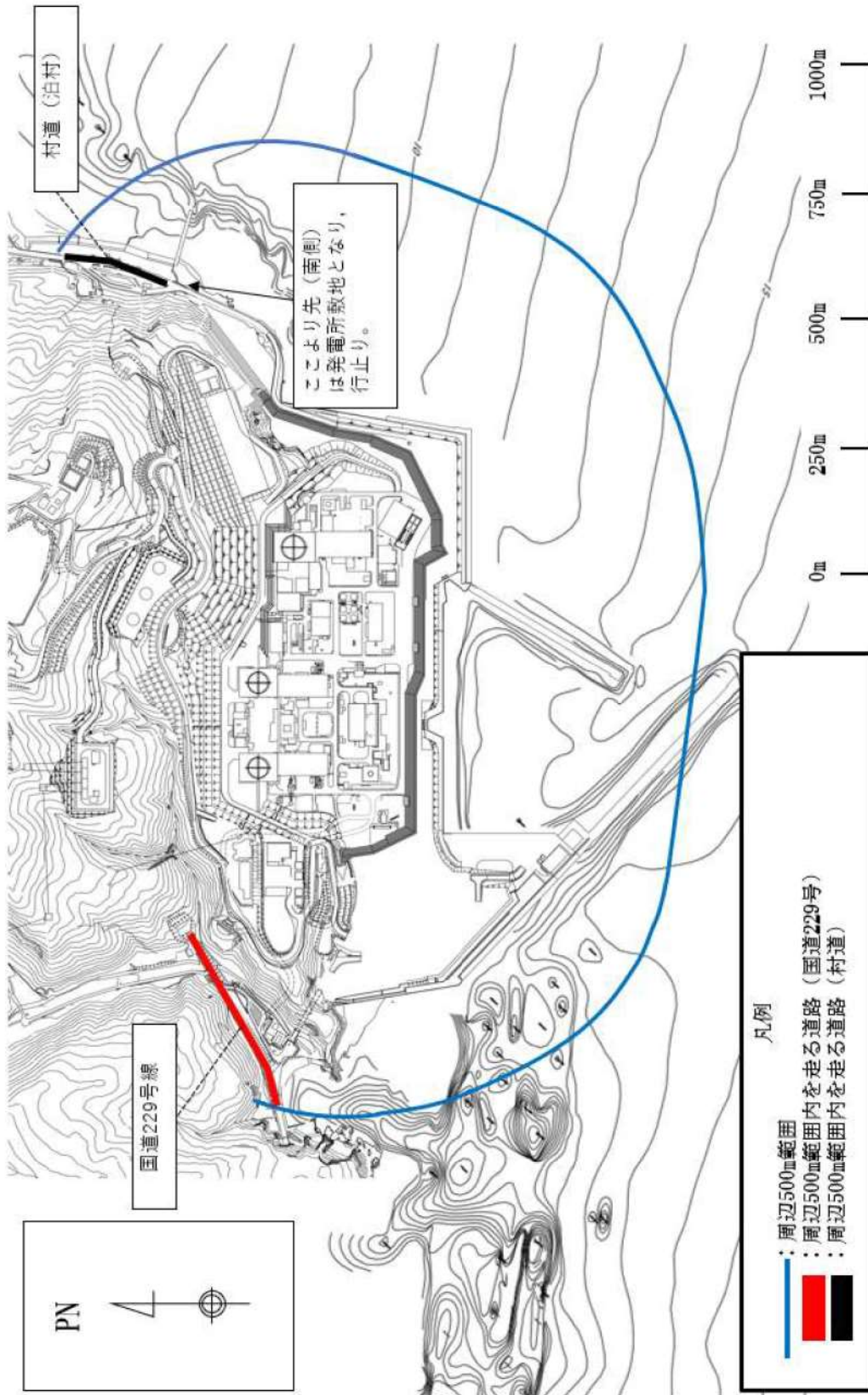
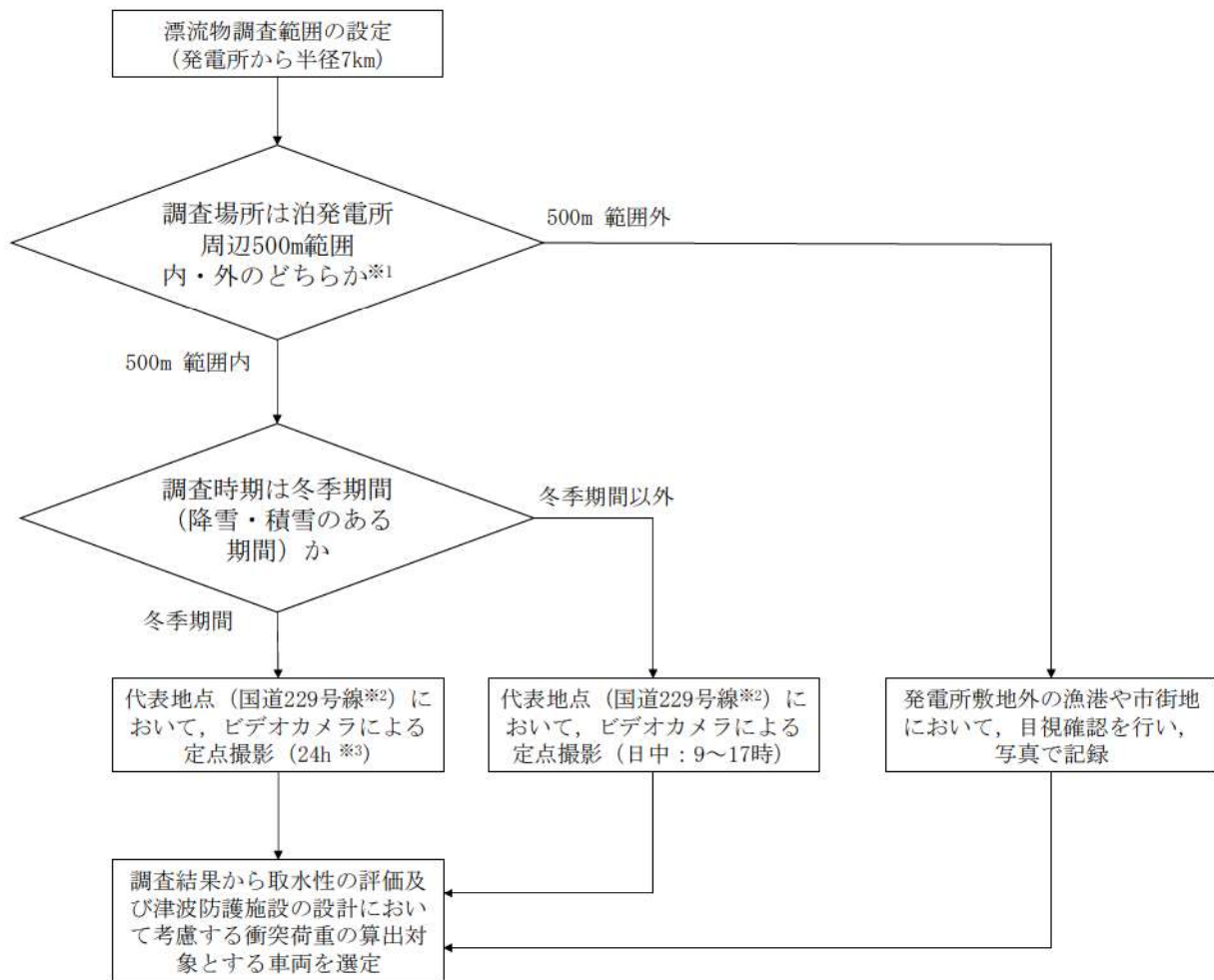


図2 発電所周辺500m範囲と国道229号線の位置



※1：取水性の評価や津波防護施設の設計において考慮する衝突荷重の算出への影響が大きいことから、詳細な調査を実施する。

※2：国道229号線を定点撮影の代表地点に選定した妥当性を(3)頁に示す。

※3：除雪作業が深夜～早朝に行われるため、24h撮影する。

図3 敷地外車両の調査フロー

(3) 国道 229 号線を定点撮影の代表地点に選定した妥当性

- 積丹半島周辺の道路を図 4 に示す。
- 泊発電所周辺 500m 範囲～小樽・札幌方面を結ぶルートは複数あるが、泊発電所周辺 500m 範囲内に到達するためには、国道 229 号線を走行する必要がある。

《小樽・札幌方面を結ぶルート》

- ①：国道 229 号線を通り、積丹半島の海側を走行するルート
  - ②：国道 229 号線から道道 998 号線へ入り、再度国道 229 号線に合流するルート
  - ③：国道 5 号線から国道 227 号線又は道道 269 号線＋道道 818 号線に入り、国道 229 号線を走行するルート
- 泊発電所周辺 500m 範囲～寿都方面を結ぶルートは、国道 229 号線を走行するルートのみであるため、泊発電所周辺 500m 範囲内に到達するためには、国道 229 号線を走行する必要がある。

【発電所周辺 500m 範囲内にある村道の扱い】

- 発電所周辺 500m 範囲内にある村道（泊村）については、泊発電所（堀株守衛所）へ入構する車両及び村道周辺の民家や堀株海水浴場へ向かう自動車（普通・軽自動車）の走行が主である。また、村道の南側は行止り（行止りの先は、泊発電所の敷地）となっていることから、重機や輸送車両等が目的なく駐車・走行する可能性はない。
- 村道の車両については、国道 229 号線における定点撮影による調査で確認された車両に包絡されると考え、ビデオカメラによる定点撮影は実施せず、走行中、作業中の車両を目視にて確認を行い、写真で記録した。

【漂流物調査範囲外の市街地にある施設等を利用する車両の網羅性】

- 積丹半島の周辺に位置する漂流物調査範囲外の市街地（神恵内、積丹、仁木、余市、寿都等）と泊発電所周辺 500m 範囲を結ぶルートは、上記に示したルートのいずれかとなるため、国道 229 号線の定点撮影を実施することで、漂流物調査範囲外の市街地にある施設を利用する車両を網羅的に確認することが可能である。
- 積丹半島周辺の市街地（神恵内、積丹、仁木、余市、寿都等）にある主な施設は、民家・漁港・公共施設・商業施設（小規模なスーパーマーケットや個人商店、ガソリンスタンド等）であり、大規模な港（国際拠点港湾、重要港湾）・コンビニート・火力発電所・製鉄所等の工場・物流拠点・郊外型の大型ショッピングモールといった常に車両の往来がある大型施設はない。

- 上記より、国道 229 号線の定点撮影を行うことで、泊発電所周辺 500m 範囲を走行する車両を網羅的に確認することが可能である。国道 229 号線におけるビデオカメラの定点撮影位置を図 5 に示す。



図 4 積丹半島周辺の道路図

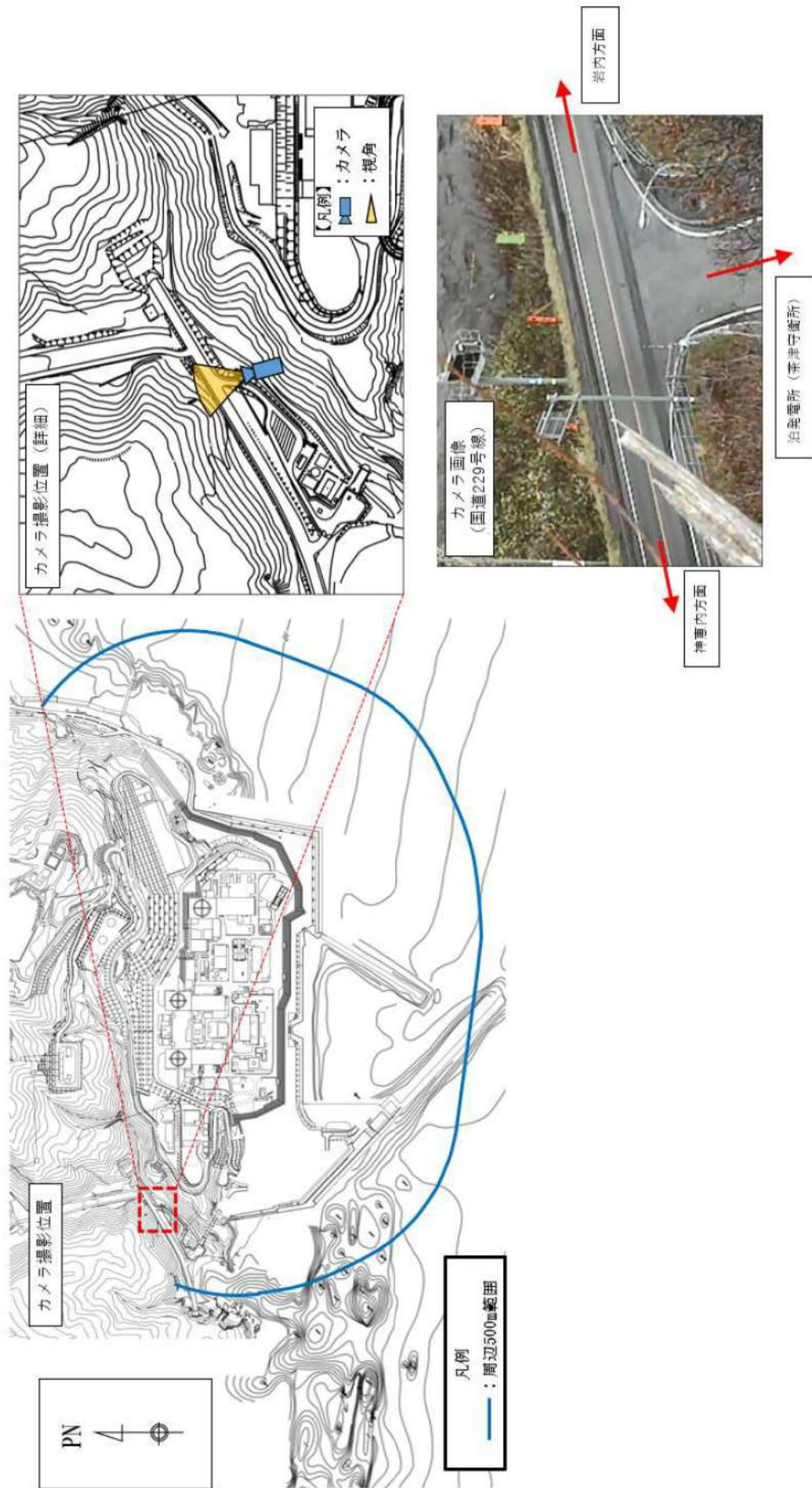


図5 国道229号線における定点撮影位置

### 3. 調査結果

- 国道 229 号線の定点撮影による冬季期間以外（道路に降雪・積雪なし）の調査結果を図 6 に示す。
- 冬季期間（道路に降雪・積雪あり）における調査で確認した車両は、冬季期間以外で確認された車両に大部分が包絡されるが、冬季期間以外の期間では確認されなかった複数種の除雪車を確認した。冬季期間のみで確認された車両を図 7 に示す。
- 漁港・市街地における調査で確認した車両は、大部分が国道 229 号線を走行する車両に包絡されるが、一部、国道 229 号線での走行は確認されなかったものの、漁港・市街地における調査では確認された車両があることから、対象の車両を図 8 に示す。
- 国道 229 号線の定点撮影（冬季期間以外、冬季期間）により、漂流物の調査範囲内・外の市街地や市街地にある施設（民家・漁港・公共施設・商業施設等）を往来する普通自動車、タンクローリー、荷物運搬用のウイング車やトラック、工事用の重機車両を確認した。国道 229 号線が通っている積丹半島周辺には、大型施設（大規模な港（国際拠点港湾、重要港湾）・コンビナート・火力発電所・製鉄所等の工場・大型ショッピングモール等）がないことから、定点撮影の調査結果で泊発電所周辺 500m 範囲を走行する車両を網羅的に確認することが出来たと考えている。
- 夜間～早朝にかけては、発電所周辺地域において作業・営業の時間外であるため、工事用重機やタンクローリーの走行は確認されず、走行の主は普通自動車であった。ウイング車やトラック等の荷物運搬用の車両は、日中に比べ数は少ないが走行を確認した。
- 日中（11：00～12：00）と夜間（23：00～24：00）の代表 1 時間で走行車両の台数を比較すると、日中は約 400 台程度、夜間は約 20 台程度の車両が走行している。
- 定点撮影調査時に同種の車両を複数台確認したことから、調査結果として示す車両の写真については、代表的な車両とする。

			
普通・軽自動車			
			
普通・軽自動車 (パトカー)	普通・軽自動車 (タクシー)	普通・軽自動車 (パトロールカー)	普通・軽自動車 (キャンピングカー)
			
路線バス	通勤バス	自動二輪車	緊急車両 (消防車)

図6 (1) 国道 229 号線の定点撮影による調査結果




			
大型タンクローリー	小型タンクローリー	ごみ収集車	バキュームカー
			
トレーラー車	ウイング車*	ダンプカー	大型トラック
			
ミニトラック	小型トラック	高所作業車	ミキサー車

図6(2) 国道229号線の定点撮影による調査結果

※：車両後方に設置された荷室の側壁を跳ね上げ、側面を大きく開放することで荷役作業を容易に行えるようにした車両





			
ショベルカー	ラフタークレーン車	コンクリートポンプ車	ブルドーザー (トレーラー積載)

図6 (3) 国道 229 号線の定点撮影による調査結果



図7 国道229号線の定点撮影による調査結果（冬季期間のみで確認された車両）




			
<p>散水車</p>	<p>フォークリフト</p>	<p>コンバイン</p>	<p>トラクタ</p>

図8 漁港・市街地のみで確認された車両

#### 4. 車両の分類

3. 調査結果で確認した車両を車種や使用用途で分類し、整理した結果を表1に示す。

表1 車両の分類と調査結果の整理

車両分類	調査結果
	( ) は冬季期間のみで確認された車両 《 》は漁港・市街地のみで確認された車両
一般車両	普通・軽自動車（パトカー，タクシー，パトロールカー，キャンピングカーを含む）
車両系重機	ダンプカー，大型トラック，ユニック車，小型トラック，高所作業車，ショベルカー，ラフタークレーン車，コンクリートポンプ車，ブルドーザー，（除雪車），《フォークリフト》
緊急車両	消防車，救急車※ <sup>1</sup>
バス	路線バス，通勤バス
農耕作業用車両	《コンバイン，トラクタ》
貨物自動車	大型タンクローリー，小型タンクローリー，ごみ収集車，バキュームカー，トレーラー車，ウイング車，ミキサー車，《散水車》
自動二輪車※ <sup>2</sup>	原付，普通，大型

※1：現場調査時に救急車は確認出来なかったが，周辺地域の消防に配備されていることから，抽出する。

※2：現場調査時に排気量の確認が出来なかったことから，原付，普通，大型の全種類の自動二輪車を抽出する。

## 発電所周辺における漁船の操業・航行の可能性について

### 1. はじめに

調査分類D（船舶）の調査で確認した発電所敷地外の船舶については、津波防護施設の設計において漂流物の衝突荷重を適切に設定するため、津波防護施設に考慮する対象船舶を適切に選定する必要がある。本書では、漂流物調査結果及び泊発電所周辺海域の地形、漁業権の範囲等を踏まえ対象の船舶を設定する。

### 2. 漁船の初期位置

発電所周辺の漁船は、津波により漂流物化すると想定され、津波防護施設の設計において考慮する衝突荷重の算出への影響が大きいと考えられる。

発電所周辺 500m範囲内の海域を「直近海域」、 「直近海域」よりも沖側を「前面海域」として設定し、それぞれの海域における漁船の整理を行う。

「直近海域」と「前面海域」を図1に示す。

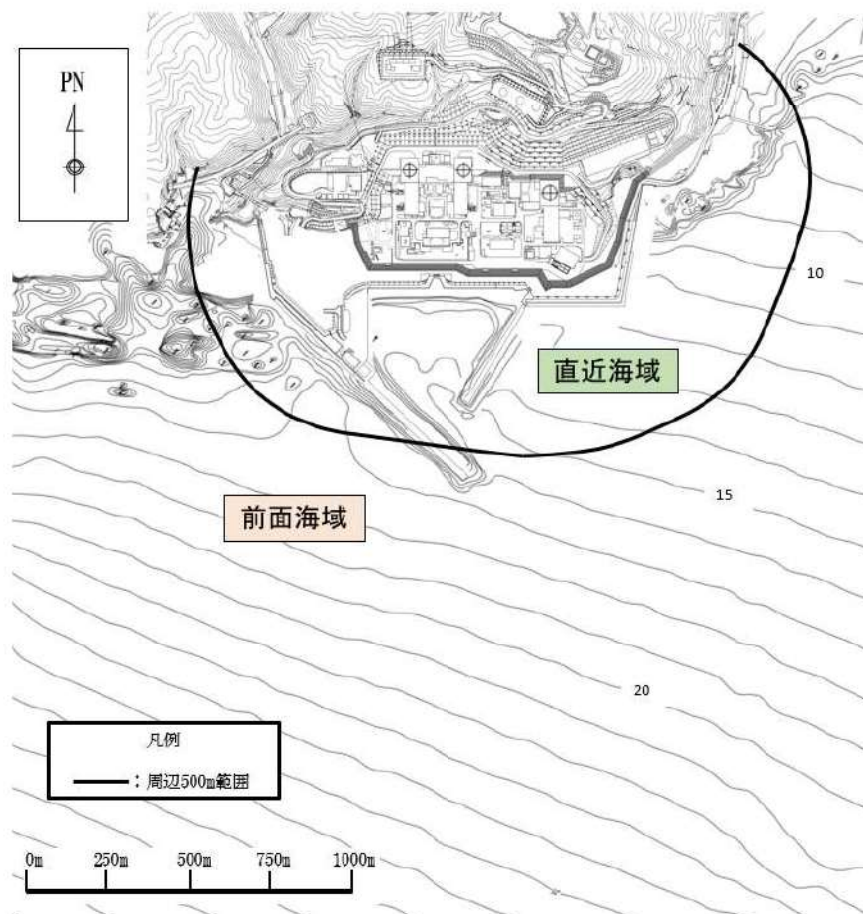


図1 「直近海域」と「前面海域」の区分

### 3. 「直近海域」における検討

「直近海域」については、図2に示す通り、大部分が漁業権消滅区域に設定されており、この範囲で漁は行われていないが、「直近海域」の東の堀株側と西の茶津側、発電所港湾入口近傍に漁業権消滅区域ではない範囲がある。(以下「直近海域(堀株側)」、「直近海域(茶津側)」、「直近海域(港湾入口近傍)」)

このような状況を踏まえ、初期位置が「直近海域」となる漂流物(漁船)について検討を行った。なお、発電所敷地内に入港する船舶は、退避又は漂流物とならない対策を講じることから検討対象外とした。

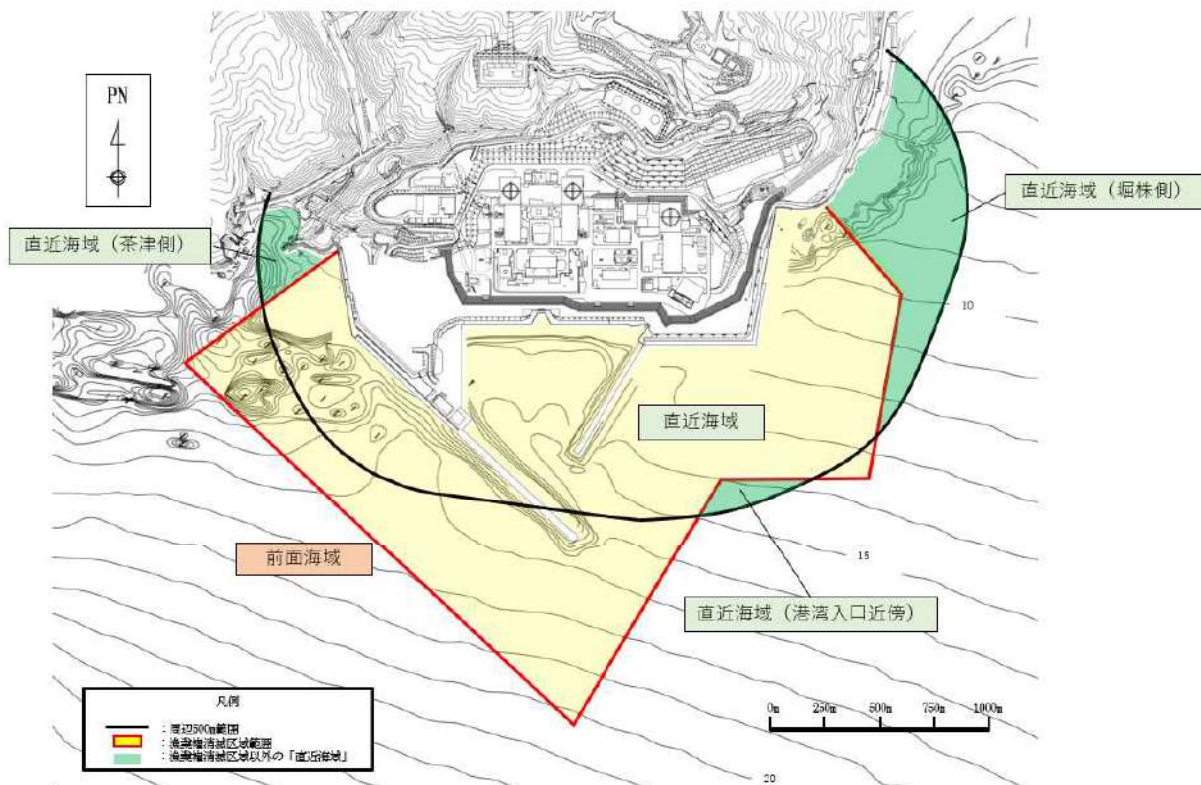


図2 「直近海域」と漁業権消滅区域の関係

① 漁の操業又は航行している漁船

- 漂流物調査の結果から、「直近海域」内で操業している漁船は、「直近海域（堀株側）」の範囲に設定された定置漁業権の範囲内で操業する漁船（最大総トン数：4.9t）のみである。漂流物調査の結果（抜粋）を表1と図3に示す。
- しかし、泊発電所周辺に設定された共同漁業権（後海共第4号，18号，19号）における漁業権行使規則では，共同漁業権範囲の総トン数の最大制限が20tとなっているため，総トン数20t未満の漁船であれば操業することが可能である。泊発電所周辺に設定された共同漁業権の範囲を図4に示す。
- 「直近海域」内において漁業権行使規則による制限以外に，船舶の総トン数制限が掛けられているものはない。
- 上記の調査結果より，発電所の周辺海域の地形を踏まえ，「直近海域」内において総トン数4.9tを超える漁船が操業又は航行する可能性について検討する。

表1 発電所沿岸で操業する漁船（漂流物調査結果抜粋）

名称	発電所護岸からの距離	漁場	目的	漁港・港船揚場	総トン数（質量）	漁場での操業船数（隻）
漁船	500m 以内	④	さけ（定置網） 浅海 定置網	泊漁港	最大 4.9 t （約 15 t）	2
				岩内港	最大 4.9 t （約 15 t）	2
				堀株港	最大 0.2 t （約 0.6 t）	1
	500m 以遠	①	浅海 定置網	泊漁港	最大 9.7 t （約 29 t）	11
				茅沼船揚場	最大 0.54 t （約 1.6 t）	2
				白別船揚場	最大 1.01 t （約 3 t）	4
				長尾船揚場	最大 0.47 t （約 1.4 t）	1
				照岸船揚場	最大 0.57 t （約 1.7 t）	3
		②	ホタテ養殖	泊漁港	最大 14.68 t （約 45 t）	2
		③	ホタテ養殖		最大 14.68 t （約 45 t）	2
		⑤	刺網 定置網		最大 9.88 t （約 30 t）	6
		⑥	ホタテ養殖		最大 4.9 t （約 15 t）	1
		⑦	さけ（定置網）		最大 4.9 t （約 15 t）	12
		⑧	刺網	岩内港	最大 16.0 t （約 48 t）	4
			底引き網		最大 4.9 t （約 15 t）	10
		⑩	刺網 いか釣り	泊漁港	最大 19 t （約 57 t）	5
				岩内港	最大 19.81 t （約 60 t）	5
⑪	いか釣り	泊漁港	最大 18 t （約 54 t）	2		
		岩内港	最大 19.81 t （約 60 t）	5		



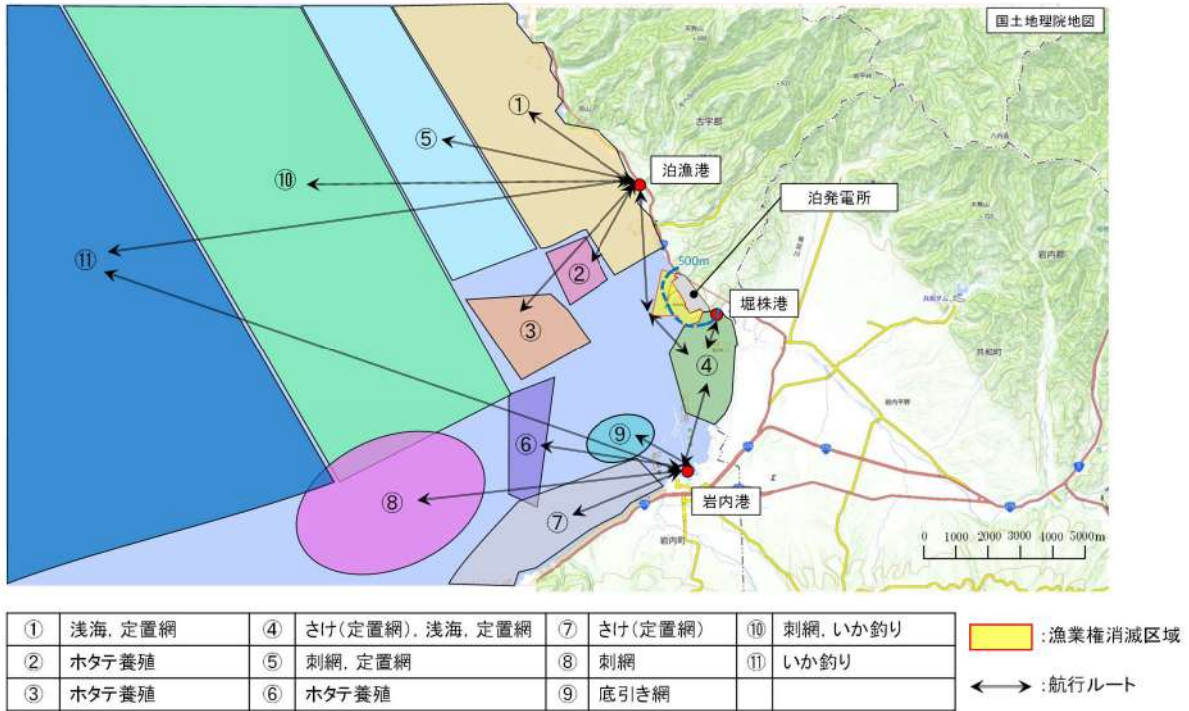


図3 発電所沿岸の漁場及び漁港・港から漁場までの航行ルート  
(漂流物調査結果抜粋)



図4 発電所周辺の共同漁業権範囲

## 【直近海域（堀株側）での操業・航行の可能性】

図5に定置漁業権範囲及び岩礁地帯と浅瀬の範囲，図6に「直近海域（堀株側）」の拡大図，図7に当該範囲の岩礁地帯の写真を示す。

### 〈定置漁業権範囲〉

- 「直近海域（堀株側）」には，定置漁業権が設定されており，定置漁業権範囲で操業する漁船（漂流物調査で確認した最大で総トン数：4.9tの漁船）以外がこの範囲で操業することはない。
- 「直近海域（堀株側）」には堀株港があるが，堀株港に登録されている漁船は最大で総トン数約0.2tの小型漁船であり，この漁船は，定置漁業権範囲で操業する漁船である。
- 定置漁業権範囲に設置された定置網等の漁具との接触を避けるため<sup>※1</sup>，定置漁業権範囲で操業する漁船以外の漁船がこの範囲を航行することはない。

※1：定置網等の漁具と船舶の接触により，漁具の破損や漁具の破損に伴う補償が生じること及び船舶に定置網等が絡まり船舶自体を損傷させる可能性がある。

### 〈岩礁地帯＋浅瀬の範囲〉

- 定置漁業権が設定されている範囲以外においては，大部分が岩礁地帯や浅瀬（水深1～3m程度）となっており，座礁する可能性があるため，総トン数4.9tを超える漁船が航行することはない<sup>※2</sup>。

※2：総トン数：4.9tを超える漁船では，より座礁のリスクが高くなるため，船舶保護の観点から岩礁地帯や浅瀬及びその周辺を航行することはない。漁船の総トン数と喫水の関係を表2に示す。

表2 漁船の総トン数と喫水の関係  
(水産庁発行「漁港・漁場の施設の設計参考図書」抜粋)

漁船の総トン数	喫水	
	(最大)	(最小)
4t	1.6m	—
5t	1.8m	—
10t	2.0m	1.9m
20t	2.2m	2.1m

〈定置漁業権範囲及び岩礁地帯＋浅瀬以外の範囲〉

- 表1及び図3に示すとおり「直近海域（堀株側）」にある漁場は、操業する漁船の最大総トン数が4.9tである「④（さけ（定置網），浅海，定置網）」のみであり，周辺の港・漁港（岩内港，泊漁港）から，総トン数：4.9tを超える漁船が操業する漁場（①，②，③，⑤，⑧，⑩，⑪）への航路にもなっていない。
- 「直近海域（堀株側）」の定置漁業権範囲及び岩礁地帯や浅瀬以外の範囲を総トン数：4.9tを超える漁船が航行する目的（漁港から漁場までの航路となっている）や利点（漁港から漁場への最短ルートとなる）がないことから，この範囲を航行することはない。

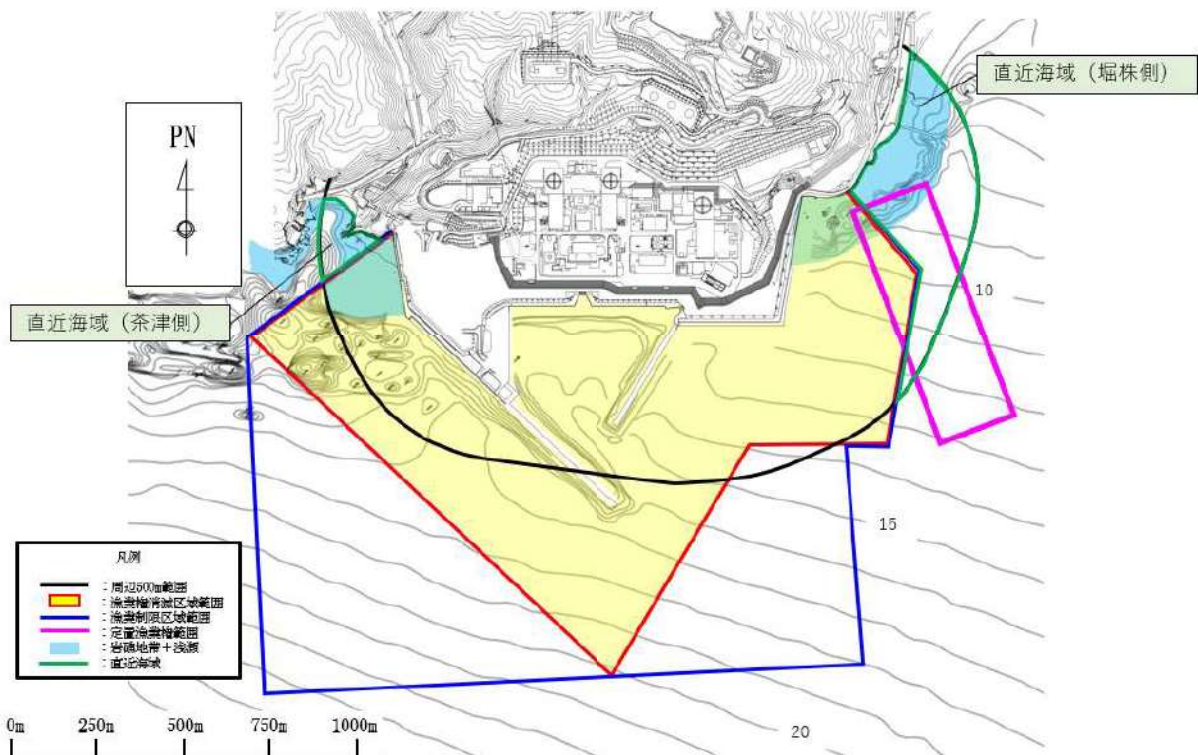


図5 定置漁業権範囲及び岩礁地帯と浅瀬の範囲

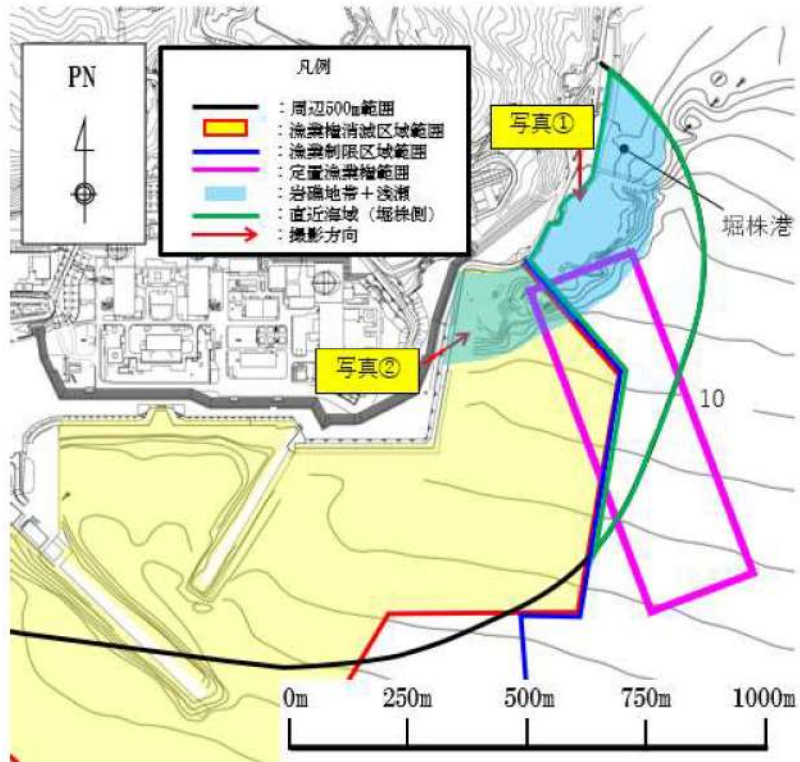



図6 直近海域（掘株側）拡大図



図7 直近海域（掘株側）の岩礁地帯写真

 : 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

### 【直近海域（茶津側）での操業・航行の可能性】

図8に「直近海域（茶津側）」の拡大図，図9に当該範囲の岩礁地帯の写真を示す。

#### 〈岩礁地帯＋浅瀬の範囲〉

- 「直近海域（茶津側）」についても，大部分が岩礁地帯や浅瀬（水深 1～3 m程度）となっており座礁する可能性があるため，「直近海域（堀株側）」と同様の理由から，総トン数 4.9t を超える漁船が航行することはない。
- 「直近海域（茶津側）」の近傍にある茶津漁港については，船籍港として登録された船舶はなく，船舶の停泊及び陸上保管がされていないことを確認した。また，茶津漁港の水深は約 1～2m程度であることから，大型の漁船が入港することはできない。

#### 〈岩礁地帯＋浅瀬以外の範囲〉

- 表1及び図3に示すとおり，「直近海域（茶津側）」において漁が行われてることは確認されなかった。
- 「直近海域（茶津側）」は，周辺の港・漁港（岩内港，泊漁港）から，総トン数：4.9t を超える漁船が操業する漁場への航路になっていない。また，岩礁地帯＋浅瀬に挟まれた奥まった場所に位置している。
- 総トン数：4.9t を超える漁船が目的（漁港から漁場までの航路となっている）や利点（漁港から漁場への最短ルートとなる）がなく，座礁のリスクを冒してまでこの範囲を航行することはない。

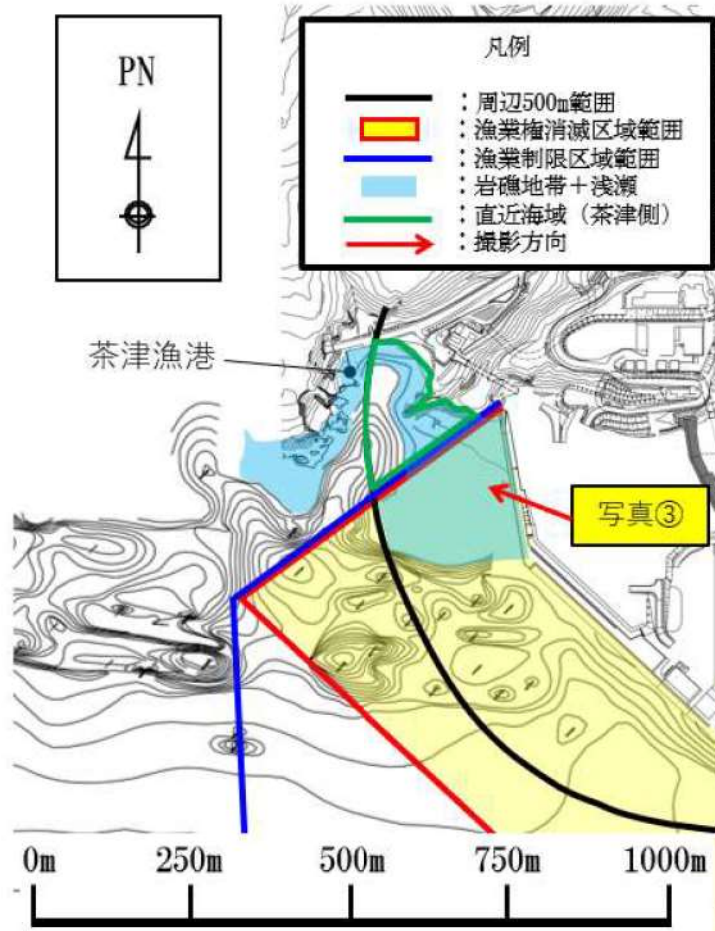


図8 直近海域（茶津側）拡大図



図9 直近海域（茶津側）の岩礁地帯写真

【直近海域（港湾入口近傍）での操業・航行の可能性】

- 「直近海域（港湾入口近傍）」の近傍には、定置漁業権範囲、泊発電所への入港航路及び漁業権消滅区域が設定されており、安全面の観点（船舶同士、漁具、漁業権消滅区域表示ブイとの接触防止）からこの範囲で操業・航行することはない。泊発電所への入港航路を図10に示す。

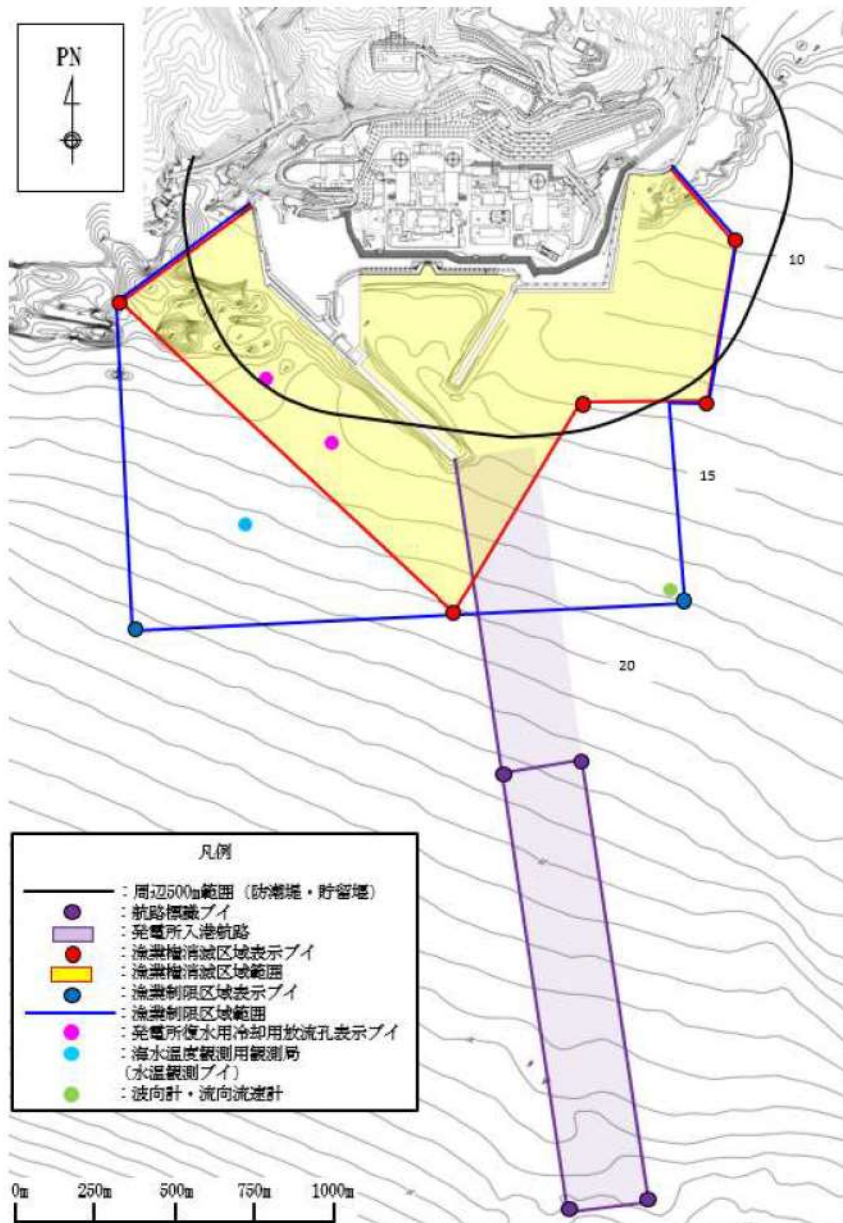


図10 定置漁業権範囲及び発電所への入港航路と「直近海域（港湾入口近傍）」との位置関係

## ② 漁船の退避

- 「直近海域」には堀株港がある。堀株港には係留された漁船はなく、すべて陸上保管となっているが、万一、漁船が海上にいた場合には、退避する際に「直近海域」を航行する可能性がある。堀株港に保管されている漁船は小型漁船（最大総トン数：0.2t）のみであることから、定置漁業権範囲内で操業する総トン数4.9tの漁船に包絡される。
- 「直近海域（茶津側）」の近傍には茶津漁港があるが、前述した通り、船籍港として登録された船舶はなく、船舶の停泊及び陸上保管がされていないことから、退避する漁船は考慮しない。
- 泊発電所の半径7km以内にあるその他の漁港や港（泊漁港，岩内港）に係留された漁船については、津波来襲時に「直近海域」を航行して退避することは大幅な時間ロスとなるため、「直近海域」を航行せず、最短ルートで沖へ退避する。泊発電所周辺7km以内にある漁港・港（泊漁港，岩内港）の位置と退避の最短ルートを図11に示す。

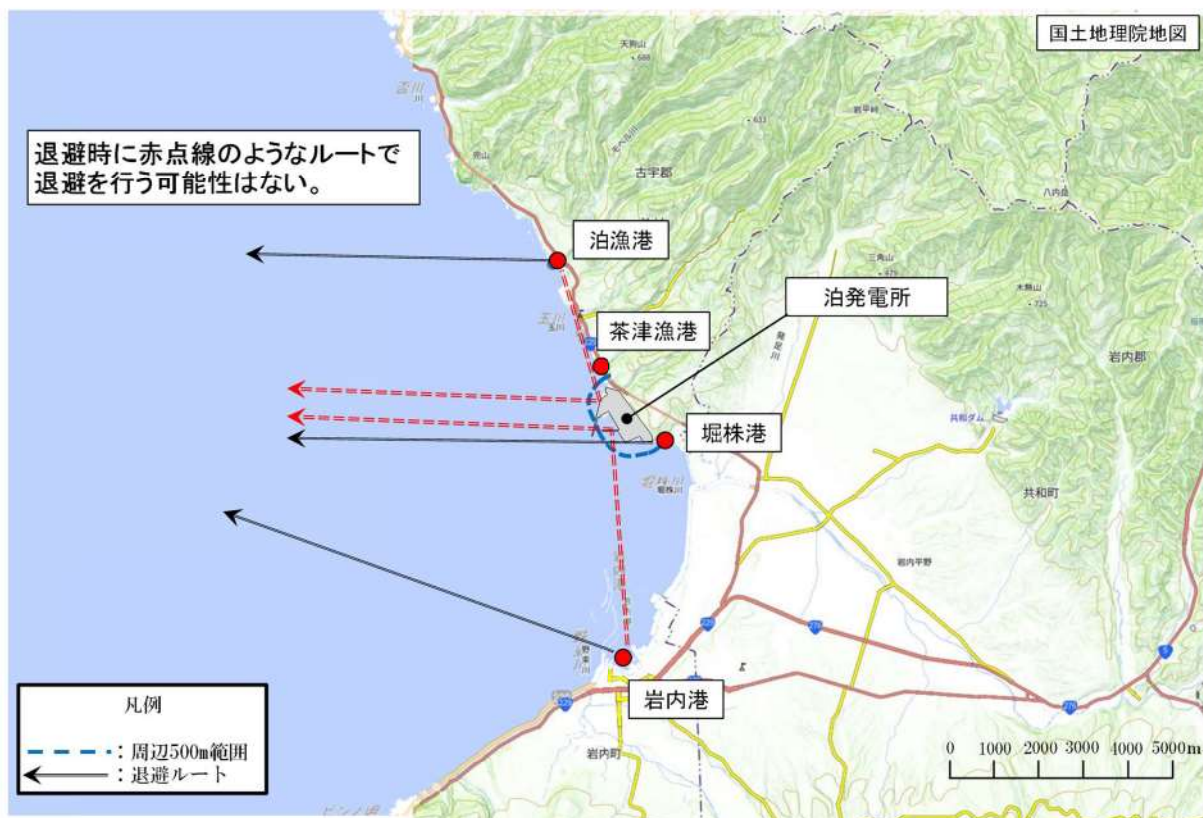


図11 漁港・港からの退避ルート



#### 4. 「前面海域」における検討

漂流物調査の結果、「前面海域」で操業・航行する漁船は最大で総トン数 19.81t のいか釣り漁船であることから、当該漁船を評価対象とする。

発電所から約 2.5km 以上以遠に、総トン数約 500t の漁船が航行していることを確認したが、約 2.5km 以上離れた沖合を航行しているため、津波来襲への対応が可能であること及び総トン数 20 トン以上の船舶については、国土交通省による検査が義務付けられていることから、航行中に故障等により操船できなくなることは考えにくく、漂流物とならないと考えられるが、漂流する可能性を完全に否定することは困難であるため、取水口へ到達する可能性について評価を行った。基準津波による流向・流速ベクトル及び軌跡解析より、流向が短い間隔で主に東西方向に変化しており、流速が小さく発電所に対する連続的な流れもないことから取水口に到達しないと評価したが、仮に津波防護施設に衝突するとして評価を行う。

#### 5. まとめ

「直近海域」、「前面海域」において操業・航行する漁船の検討結果を表 2 に示す。

表 2 「直近海域」、「前面海域」において操業・航行する漁船の検討結果

直近海域	「直近海域」で操業・航行する漁船は最大で総トン数 4.9t の漁船であることから、 <u>衝突荷重算出の対象船は総トン数 4.9t の漁船とする。</u>
前面海域	「前面海域」で操業・航行する漁船は最大で総トン数 19.81t の漁船であることから、 <u>衝突荷重算出の対象船は総トン数 19.81t の漁船とする。</u>

## 3号炉取水ピットスクリーン室防水壁及び水密扉の設計方針について

## 1. はじめに

## (1) 防水壁及び水密扉に要求される機能

3号炉取水ピットスクリーン室防水壁（以下、「防水壁」とする）及び水密扉は、3号炉取水ピットスクリーン室に設置する。

防水壁及び水密扉の平面位置図を図1に、概要図を図2及び図3に示す。

津波防護施設及び浸水防止設備として防水壁及び水密扉に求められる要求機能は、取水路から流入する津波の敷地への流入を防止すること、基準地震動に対し要求される機能を損なうおそれがないよう、構造物全体として十分な構造強度を有することである。

上記の機能を確保するため、入力津波に対し余裕を考慮した防水壁及び水密扉の高さを確保するとともに、構造体の境界部等の止水性を維持し、基準地震動に対し止水性を損なわない構造強度を有した構造物とする。

なお、防水壁の設置に伴い、RC造のトラッシュピットは撤去し、防水壁の基礎として構築するMMRの内部にトラッシュピットと同等の空間を形成する。詳細については、「4. トラッシュピットの構造変更について」に示す。

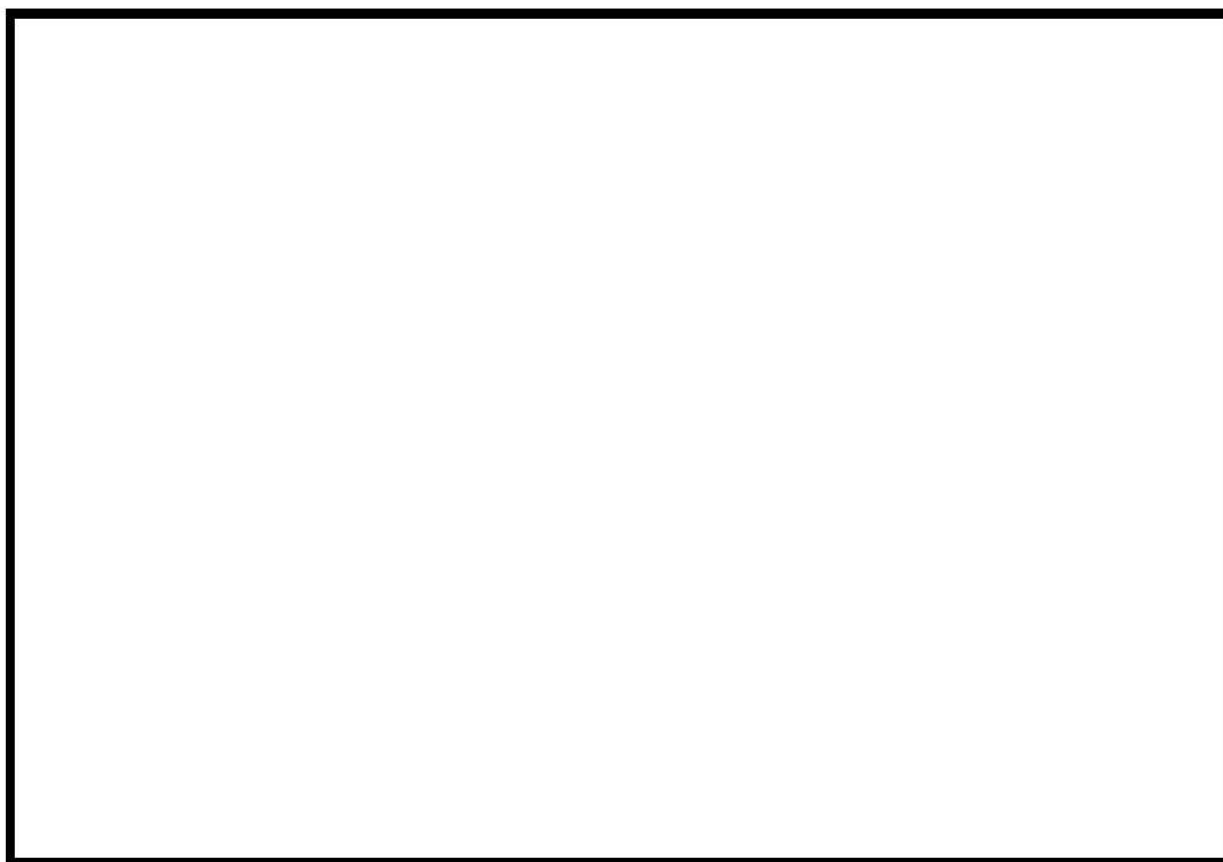


図1 防水壁及び水密扉の平面位置図

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

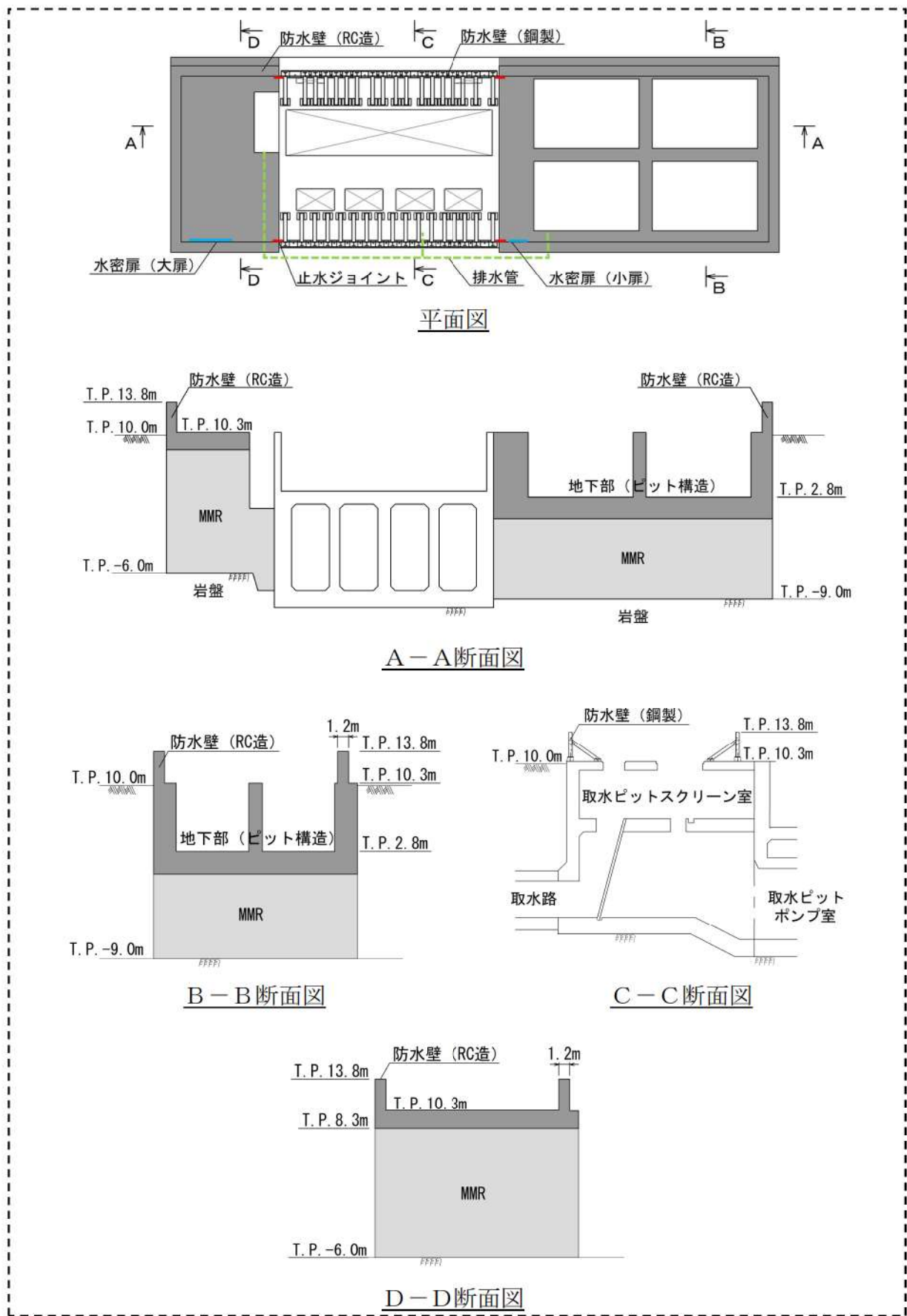
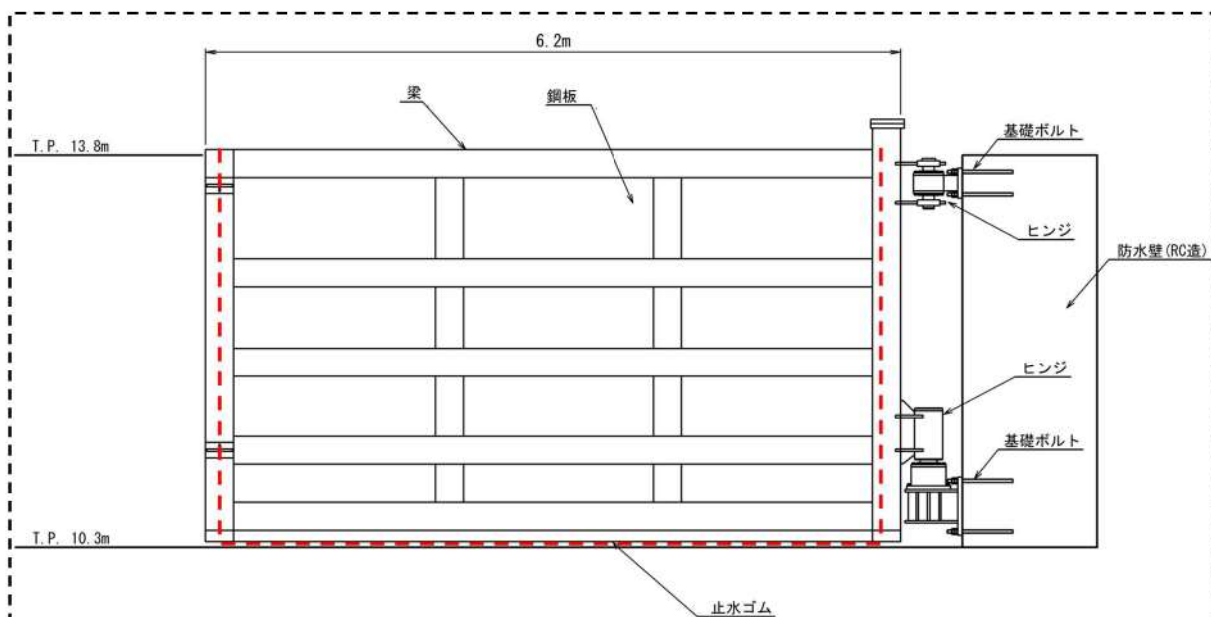
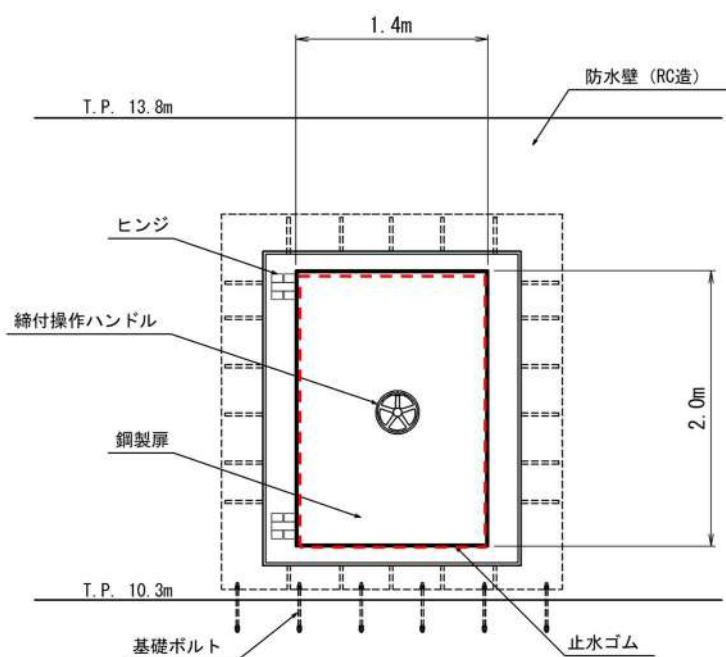


図2 防水壁の概要図

追而【防水壁高さ、構造】  
**破線囲部分**については、入力津波解析結果を踏まえた構造決定後に精緻化する。



水密扉 (大扉) (正面図)



水密扉 (小扉) (正面図)

図3 水密扉の概要図

追而【水密扉構造】  
 破線囲部分については、水密扉の構造決定後に精緻化する。

## (2) 防水壁及び水密扉の高さの設定方針

防水壁及び水密扉の高さは、設置位置の入力津波高さに設計余裕を考慮して決定し、入力津波高さは、基準津波による取水口位置の水位変動量に基づき、流入経路の水理特性を考慮した管路解析を踏まえて設定する。防水壁及び水密扉の高さは、入力津波高さに対して余裕を考慮した高さとする。入力津波高さと防水壁及び水密扉の高さの関係を表1に示す。

表1 入力津波高さと防水壁及び水密扉高さの関係

設置位置	入力津波高さ	防水壁高さ	裕度
3号炉取水ピットスクリーン室	追而（入力津波の解析結果を踏まえて記載する）		

## (3) 防水壁及び水密扉の設計の基本的考え方

防水壁及び水密扉は、地震荷重や津波荷重に対して十分な耐震性・遮水性が要求されるため、高強度かつ十分に遮水性のある鋼板及び鉄筋コンクリートを用い、防水壁は3号炉取水ピットスクリーン室及びMMRに支持される構造、水密扉は防水壁に支持される構造とする。

また、3号炉取水ピットスクリーン室の出入口である水密扉は、人力で確実に開閉作業が可能な鋼製の扉構造とするとともに、常時閉運用とする。

## 2. 防水壁及び水密扉の概要

### (1) 防水壁

防水壁は、防水壁（鋼製）及び防水壁（RC造）で構成される。

防水壁（鋼製）は、高強度で軽量かつ十分に遮水性のある鋼板を、3号炉取水ピットスクリーン室に基部梁を介して設置したH形鋼支柱にボルト接合により設置する構造とし、H形鋼支柱と鋼板との間にシール材を施工して止水性を確保する。

また、H形鋼支柱下端と基部梁との間にもシール材を施工することで止水性を確保する。

防水壁（RC造）はMMRに支持させる構造とし、一部に地下部（ピット構造）を設ける。

防水壁（鋼製）と防水壁（RC造）との接合部には止水ジョイントを設置して止水性を確保する。

各部位の役割を表2に、防水壁の構造例を図4～図6に示す。

表2 防水壁の各部位の役割

	部位	役割
防水壁 (鋼製)	鋼板	止水機能の保持
	縦梁, 横梁	止水機能の保持 鋼板の支持
	H形鋼支柱, 固定ボルト, 斜材	鋼板等の支持
	基部梁	止水機能の保持 H型鋼支柱の支持
	基部台座	斜材の支持
	シーリング材	止水機能の保持 (鋼板と基部梁間等)
	基礎ボルト	防水壁全体の支持
	防水壁 (RC 造)	止水機能の保持
	止水ジョイント	止水機能の保持 (防水壁 (鋼製) と防水壁 (RC 造) 間)

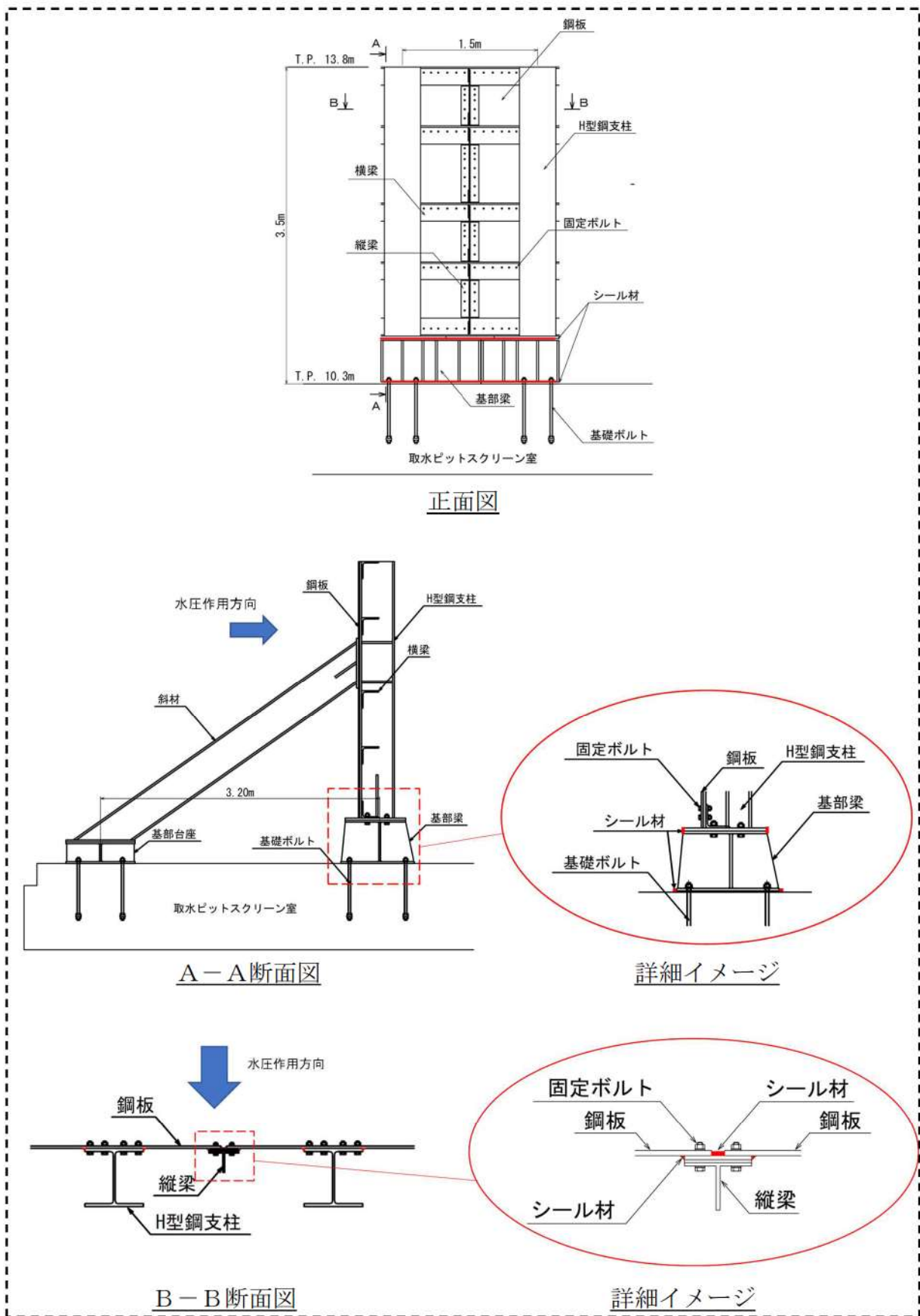


図4 防水壁（鋼製）の構造例

追而【防水壁高さ、構造】  
破線囲部分については、入力津波解析結果を踏まえた構造決定後に精緻化する。

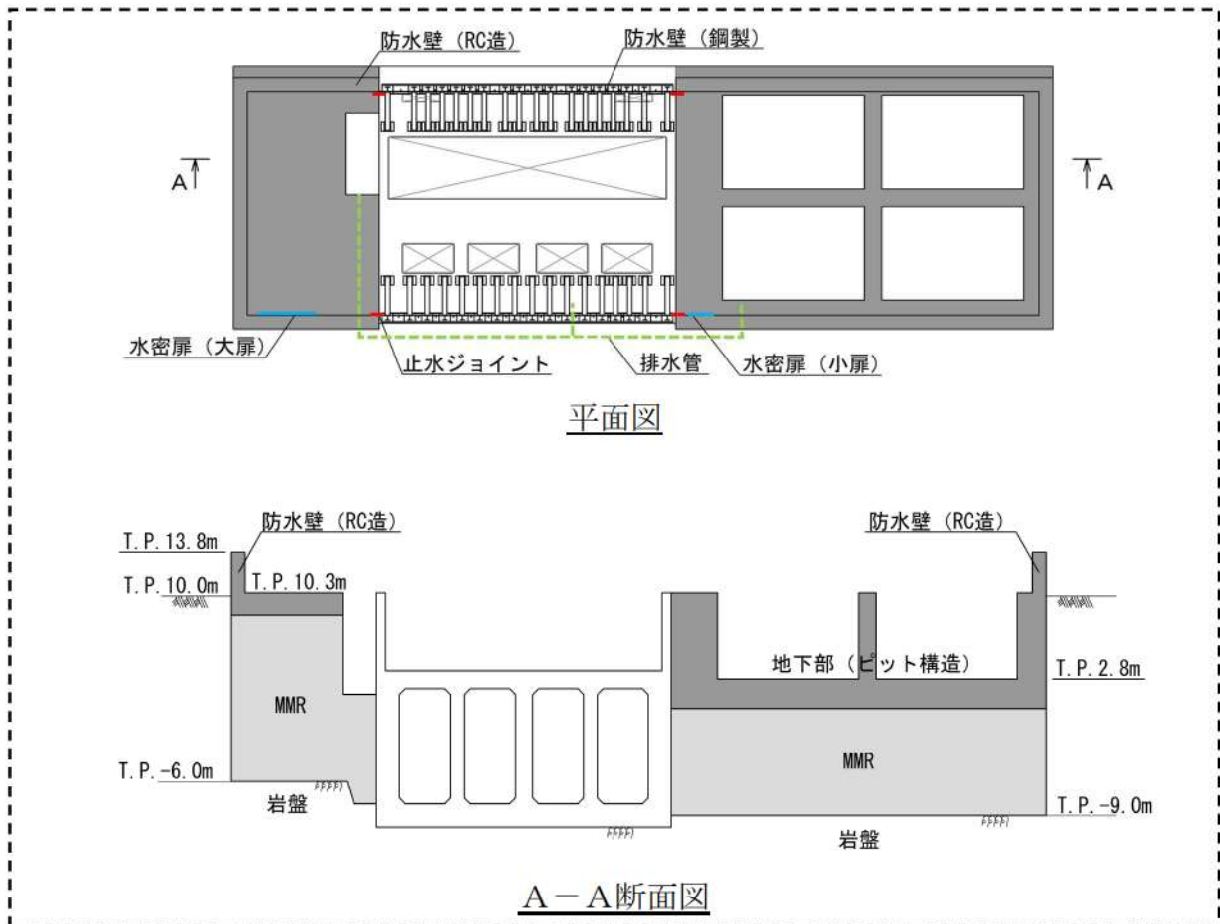


図5 防水壁 (RC造) の構造例

追而【防水壁高さ,構造】  
破線囲部分については, 入力津波解析結果を踏まえた構造決定後に精緻化する。

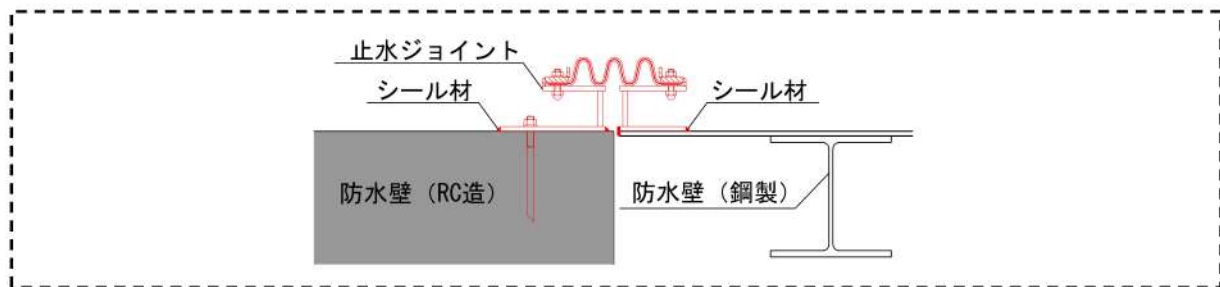


図6 止水ジョイントの構造例

追而【止水ジョイント構造】  
破線囲部分については, 止水ジョイントの構造決定後に精緻化する。



## (2) 水密扉

水密扉は水密扉（大扉）と水密扉（小扉）の2基を設置する。

水密扉（大扉）は車両進入路として、鋼製扉を用いた開閉可能な構造とする。

防水壁（RC造）に戸当たりを構築した上で、鋼板と梁を溶接接合して構成する鋼製扉及びヒンジを取り付ける。また、鋼製扉周囲に止水ゴムを設置し、戸当たりとの接触面で閉時の止水性を確保する。

水密扉（小扉）は3号取水ピットスクリーン室の出入口として、鋼製扉を用いた開閉可能な構造とする。

防水壁（RC造）に基礎ボルトで戸当たり及びヒンジを設置した上で、鋼製扉を取り付ける。また、鋼製扉周囲に止水ゴムを設置し、戸当たりとの接触面で閉時の止水性を確保する。

各部位の役割を表3に、水密扉（大扉）及び水密扉（小扉）の構造例を図7及び図8に示す。

表3 水密扉の各部位の役割

部位		役割
水密扉 （大扉・小扉）	鋼製扉（鋼板、梁）	止水機能の保持
	戸当たり	鋼製扉の支持
	ヒンジ	鋼製扉の支持
	基礎ボルト	鋼製扉の支持
	止水ゴム	止水機能の保持（鋼製扉と戸当たり間）
	シーリング材	止水機能の保持（戸当たりと防水壁間）

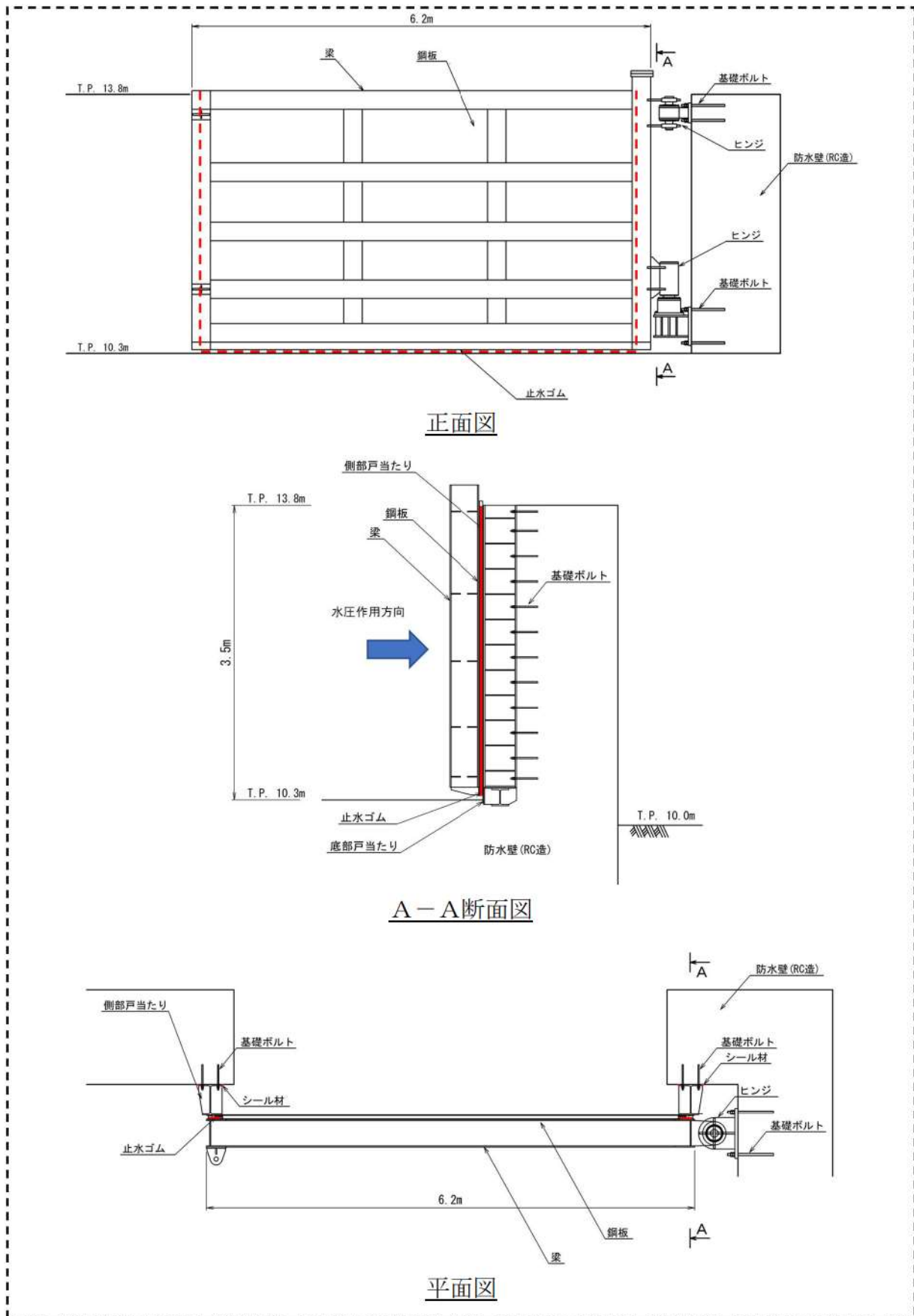


図7 水密扉（大扉）の構造例

追而【水密扉構造】

破線囲部分については、水密扉の構造決定後に精緻化する。

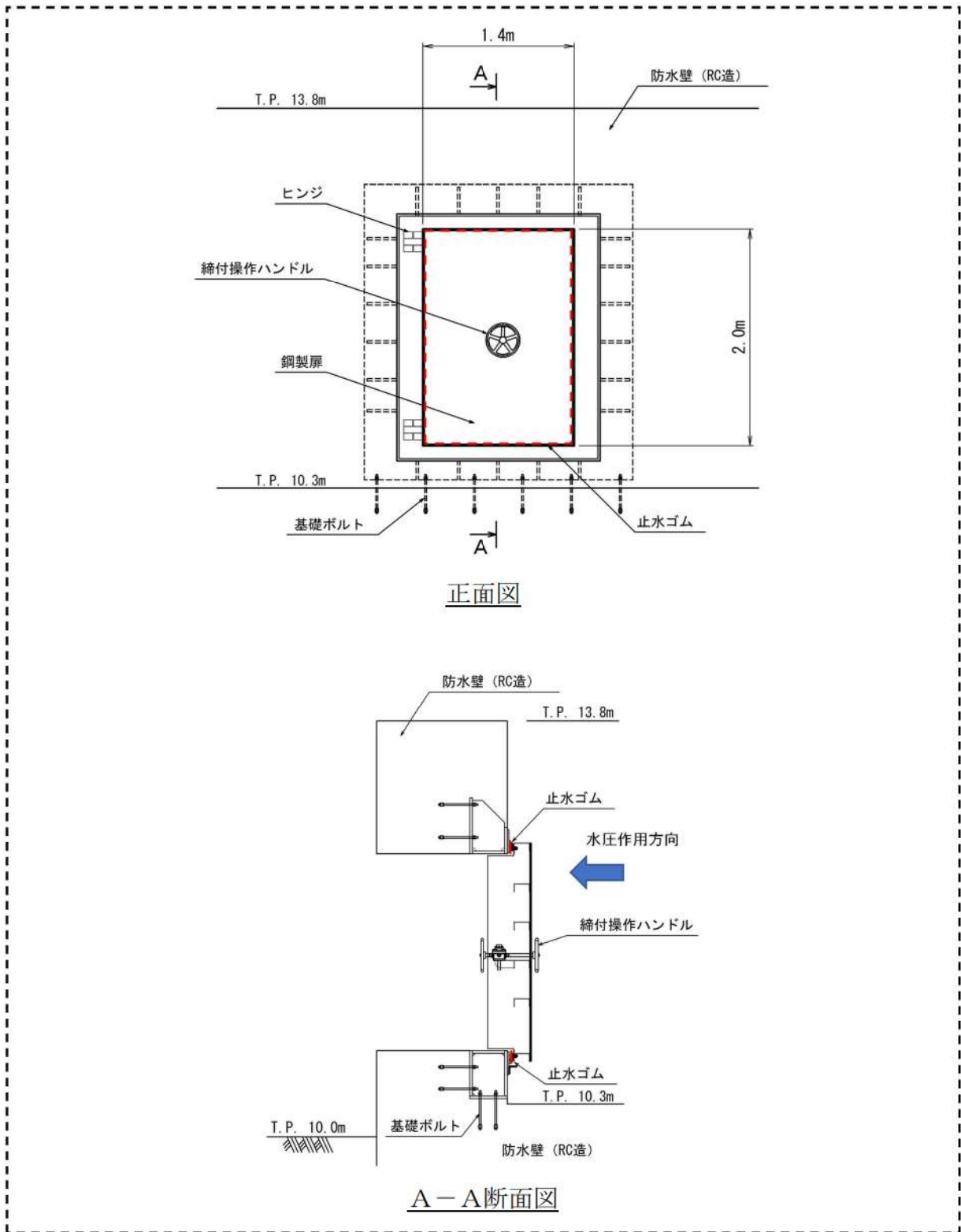


図8 水密扉（小扉）の構造例

追而【水密扉構造】

破線囲部分については、水密扉の構造決定後に精緻化する。

### 3. 防水壁及び水密扉の設計方針

#### (1) 検討ケース及び荷重の組合せ

防水壁及び水密扉における検討ケース及び荷重の組合せは、以下のとおりとする。

- ① 地震時：常時荷重＋地震荷重＋風荷重
- ② 津波時：常時荷重＋津波荷重＋風荷重
- ③ 重畳時：常時荷重＋津波荷重＋余震荷重＋風荷重

なお、防水壁及び水密扉の設計において考慮する荷重は、以下のとおり設定する。

- ① 常時荷重  
自重を考慮する。
- ② 地震荷重  
基準地震動を考慮する。
- ③ 風荷重  
「第6条 外部からの衝撃による損傷の防止」において規定する設計基準風速に伴う荷重を地震時、津波時及び重畳時に考慮する。
- ④ 津波荷重  
入力津波高さに基づき算定される静水圧を考慮する。
- ⑤ 余震荷重  
余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には、余震による地震動として弾性設計用地震動を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。

#### (2) 損傷モードの抽出と許容限界

地震時、津波時及び重畳時に防水壁及び水密扉が維持すべき機能を喪失してしまう事象（損傷モード）を仮定し、その損傷モードに対しての設計・施工上の配慮を整理した。また、損傷モードの整理結果を踏まえ、主要な照査項目と許容限界を整理した。

防水壁及び水密扉に関する損傷モード及び許容限界を表4～表7に示す。

表4 防水壁に関する損傷モード (1/2)

部位の名称	要求機能を喪失する事象	設計・施工上の配慮
鋼板	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板に作用する地震荷重や津波荷重により、鋼板が曲げ破壊又はせん断破壊することで止水機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板に生じる断面力による応力度が、許容限界以下となるよう、鋼板の仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
縦梁, 横梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>縦梁及び横梁に作用する地震荷重や津波荷重により、縦梁及び横梁が曲げ破壊又はせん断破壊することで止水機能及び鋼板の支持機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>縦梁及び横梁に生じる断面力による応力度が、許容限界以下となるよう、縦梁及び横梁の仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
H形鋼支柱	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板から伝達する荷重及び支柱自体に作用する荷重により、H形鋼支柱が曲げ破壊又はせん断破壊することで鋼板等の支持機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>H形鋼支柱に生じる断面力による応力度が、許容限界以下となるよう、H形鋼支柱の仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
固定ボルト	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板から伝達する荷重により、固定ボルトが曲げ破壊又はせん断破壊することで鋼板等の支持機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定ボルトに生じる断面力による応力度が、許容限界以下となるよう、固定ボルトの仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
基部梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>H型鋼支柱から伝達する荷重及び基部梁自体に作用する荷重により、基部梁が曲げ破壊又はせん断破壊することで止水機能及びH型鋼支柱の支持機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基部梁に生じる断面力による応力度が、許容限界以下となるよう、基部梁の仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
斜材	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板から伝達する荷重及び斜材自体に作用する荷重により、斜材が曲げ破壊又はせん断破壊することで鋼板等の支持機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>斜材に生じる断面力による応力度が、許容限界以下となるよう、斜材の仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
基部台座	<ul style="list-style-type: none"> <li>斜材から伝達する荷重及び基部台座自体に作用する荷重により、基部台座が曲げ破壊又はせん断破壊することで斜材の支持機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基部台座に生じる断面力による応力度が、許容限界以下となるよう、基部台座の仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
シール材	<ul style="list-style-type: none"> <li>許容変形量を超える変形又は水圧が作用することにより、シール材が損傷し、止水機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シール材に生じる変形量及び水圧が、メーカー規格及び基準並びに必要な応じて実施する性能試験を参考に定めた許容変形量・水圧以下となるよう、シール材の仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
基礎ボルト	<ul style="list-style-type: none"> <li>基部梁及び基部台座から伝達する荷重により、基礎ボルトが引抜き破壊又はせん断破壊し、防水壁全体の支持機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎ボルトに生じる断面力による応力度が、許容限界以下となるよう、基礎ボルトの仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>

防水壁  
(鋼製)

表4 防水壁に関する損傷モード (2/2)

部位の名称	要求機能を喪失する事象	設計・施工上の配慮
防水壁 (RC 造)	<ul style="list-style-type: none"> <li>防水壁 (RC 造) に作用する地震荷重や津波荷重により, 防水壁 (RC 造) が曲げ破壊又はせん断破壊することで止水機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>防水壁 (RC 造) に生じる断面力による応力度が, 許容限界以下となるよう, 防水壁 (RC 造) の仕様を詳細設計段階で決定する。</li> </ul>
止水ジョイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>許容変形量を超える変形又は水圧が作用することにより, 止水ジョイントが損傷し, 止水機能を喪失する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>止水ジョイントに生じる変形量及び水圧が, メーカー規格及び基準並びに必要なに応じて実施する性能試験を参考に定めた許容変形量・水圧以下となるよう, 止水ジョイントの仕様を詳細設計段階で決定する。</li> <li>また, 止水ジョイントを支持する金具等についても, 止水ジョイントより伝達する荷重により, 曲げ破壊又はせん断破壊することで止水ジョイントの支持機能を喪失しないことを確認する。</li> </ul>

表5 防水壁に関する許容限界

評価対象部位	役割	照査項目	許容限界	
防水壁 (鋼製)	鋼板	止水機能の保持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	縦梁, 横梁	止水機能の保持, 鋼板の支持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	H形鋼支柱	鋼板等の支持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	固定ボルト	鋼板等の支持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	基部梁	止水機能の保持, H型鋼支柱の支持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	斜材	鋼板等の支持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	基部台座	斜材の支持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	シール材	止水機能の保持	変形, 水圧	メーカー規格及び基準並びに必要なに応じて実施する性能試験を参考に定めた許容変形量・水圧以下
	基礎ボルト	防水壁全体の支持	引張, せん断	引張: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
防水壁 (RC 造)	止水機能の保持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下	
止水ジョイント	止水機能の保持	変形, 水圧	メーカー規格及び基準並びに必要なに応じて実施する性能試験を参考に定めた許容変形量・水圧以下	
		曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下	

表6 水密扉に関する損傷モード

部位の名称		要求機能を喪失する事象	設計・施工上の配慮
水密扉 (大扉・小扉)	鋼製扉 (鋼板, 梁)	・鋼製扉に作用する地震荷重や津波荷重により, 鋼製扉が曲げ破壊又はせん断破壊することで止水機能を喪失する。	・鋼製扉に生じる断面力による応力度が, 許容限界以下となるよう, 鋼製扉の仕様を詳細設計段階で決定する。
	戸当たり	・鋼製扉から伝達する荷重, 戸当たり自体に作用する荷重及び防水壁から伝達する荷重により, 戸当たりが曲げ破壊又はせん断破壊することで鋼製扉の支持性能を喪失する。	・戸当たりに生じる断面力による応力度が, 許容限界以下となるよう, 戸当たりの仕様を詳細設計段階で決定する。
	ヒンジ	・鋼製扉から伝達する荷重により, ヒンジが曲げ破壊又はせん断破壊することで鋼製扉の支持機能を喪失する。	・ヒンジに生じる断面力による応力度が, 許容限界以下となるよう, 支承の仕様を詳細設計段階で決定する。
	基礎ボルト	・鋼製扉から伝達する荷重により, 基礎ボルトが引抜き破壊又はせん断破壊することで鋼製扉の支持機能を喪失する。	・基礎ボルトに生じる断面力による応力度が, 許容限界以下となるよう, 基礎ボルトの仕様を詳細設計段階で決定する。
	止水ゴム	・津波時及び津波+余震重畳時の水圧が作用することにより, 止水ゴムが損傷し, 止水機能を喪失する。	・止水ゴムに生じる水圧が, メーカー規格及び基準並びに必要なに応じて実施する性能試験を参考に定めた許容水圧以下となるよう, 止水ゴムの仕様を詳細設計段階で決定する。
	シール材	・許容変形量を超える変形又は水圧が作用することにより, シール材が損傷し, 止水機能を喪失する。	・シール材に生じる変形量及び水圧が, メーカー規格及び基準並びに必要なに応じて実施する性能試験を参考に定めた許容変形量・水圧以下となるよう, シール材の仕様を詳細設計段階で決定する。

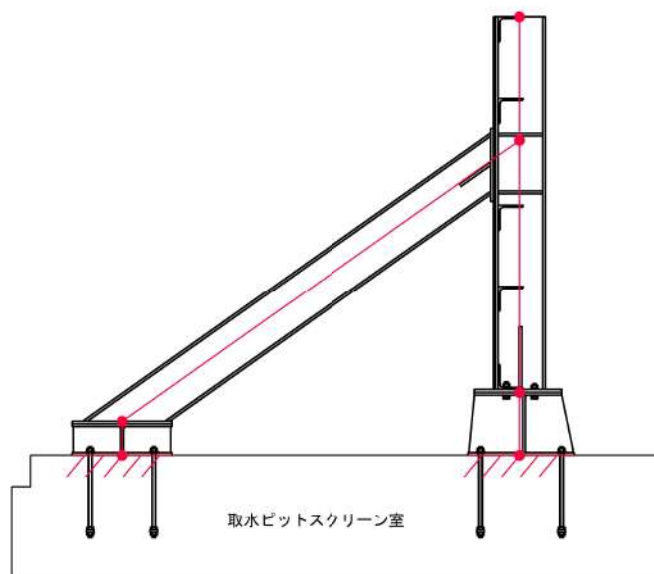
表7 水密扉に関する許容限界

評価対象部位	役割	照査項目	許容限界	
水密扉 (大扉・小扉)	鋼製扉 (鋼板, 梁)	止水機能の保持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	戸当たり	鋼製扉の支持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	ヒンジ	鋼製扉の支持	曲げ, せん断	曲げ: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	基礎ボルト	鋼製扉の支持	引張, せん断	引張: 短期許容応力度以下 せん断: 短期許容応力度以下
	止水ゴム	止水機能の保持	水圧	メーカー規格及び基準並びに必要なに応じて実施する性能試験を参考に定めた許容水圧以下
	シール材	止水機能の保持	変形, 水圧	メーカー規格及び基準並びに必要なに応じて実施する性能試験を参考に定めた許容変形量・水圧以下

### (3) 防水壁及び水密扉のモデル化方針

防水壁（鋼製）は、高強度で軽量かつ十分に遮水性のある鋼板を、基礎ボルトにて3号炉取水ピットスクリーン室に基部梁を介して固定したH型鋼支柱とボルト接合し、鋼板と3号炉取水ピットスクリーン室を分離させた構造とする。

よって、防水壁（鋼製）の挙動としては、剛性と質量が異なる鋼板やH型鋼支柱等の鋼製部材が地震動により一体的に応答するモードとなることから、図9に示すフレームモデルにより、その挙動を適切に評価することが可能である。



(基部台座底面及び基部梁底面を固定端とするフレームでモデル化)

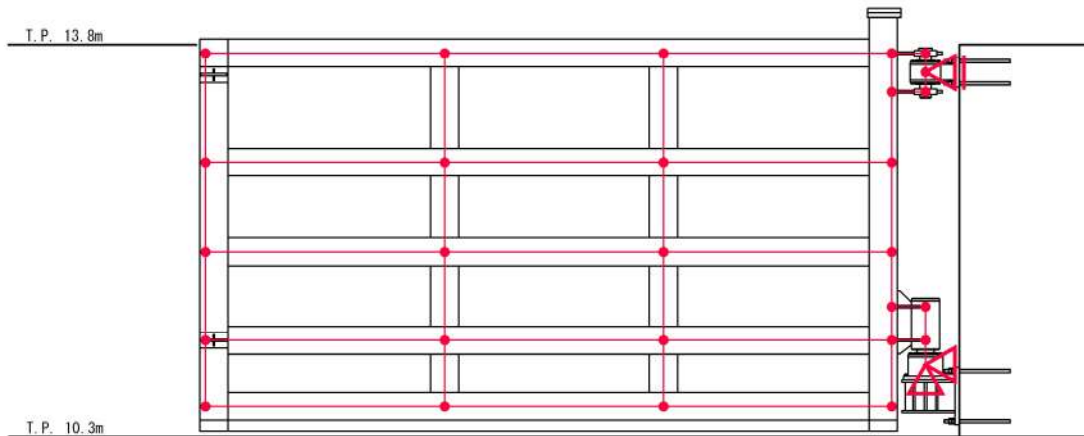
図9 防水壁（鋼製）の評価モデル（例）

防水壁（RC造）は、躯体の一部が地中に埋設されており、地盤の影響を受けることから、地盤と構造物の連成モデルによる二次元FEM解析から算出される断面力を用いて評価することとし、防水壁（RC造）は線形はり要素でモデル化する。

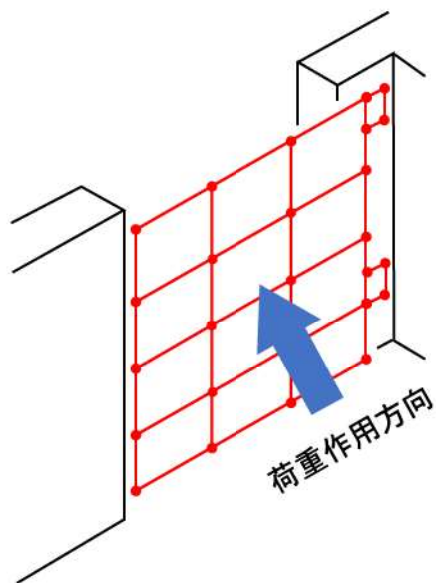
水密扉について、鋼製扉はヒンジを介して防水壁（RC造）に固定する構造とし、戸当たり及びヒンジは防水壁（RC造）に基礎ボルトで固定する構造とする。

よって、水密扉の挙動についても、地震動により一体的に応答するモードとなることから、図10に示すフレームモデルにより、その挙動を適切に評価することが可能である。





(ヒンジを支点とするフレームでモデル化)



(荷重作用イメージ図)

図 10 水密扉の評価モデル (例)

#### (4) 評価方針

##### a. 地震時

地震時の検討では、基準地震動に対し、部材の発生応力度が許容限界を超えないことを確認する。防水壁（鋼製）及び水密扉は、図 11 に示すイメージのとおり、基準地震動に対する地震応答解析から得られた 3 号炉取水ピットスクリーン室又は防水壁（RC 造）上端の最大応答加速度を防水壁（鋼製）及び水密扉に作用させて評価する。

防水壁（RC 造）は、地震応答解析から得られた発生断面力が許容限界を超えないことを確認する。

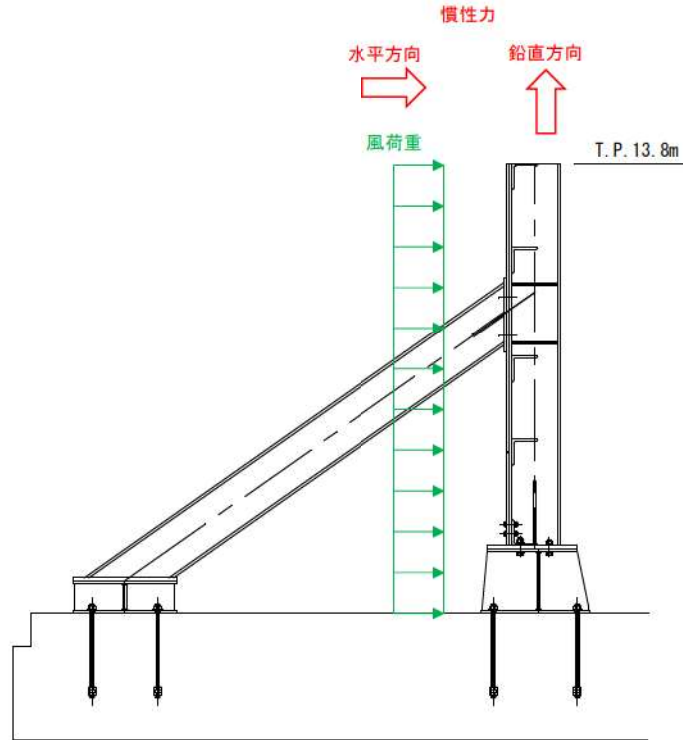


図 11 地震時の荷重作用イメージ

b. 津波時

津波時の検討では、入力津波に対し、部材の発生応力度が許容限界を超えないことを確認する。図 12 に示すイメージのとおり、3号炉取水ピットスクリーン室の最大入力津波高さ (T.P. ●●m) に参照する裕度 (0.62m) を考慮した水位 T.P. ●●m による静水圧を防水壁及び水密扉に作用させて評価する。

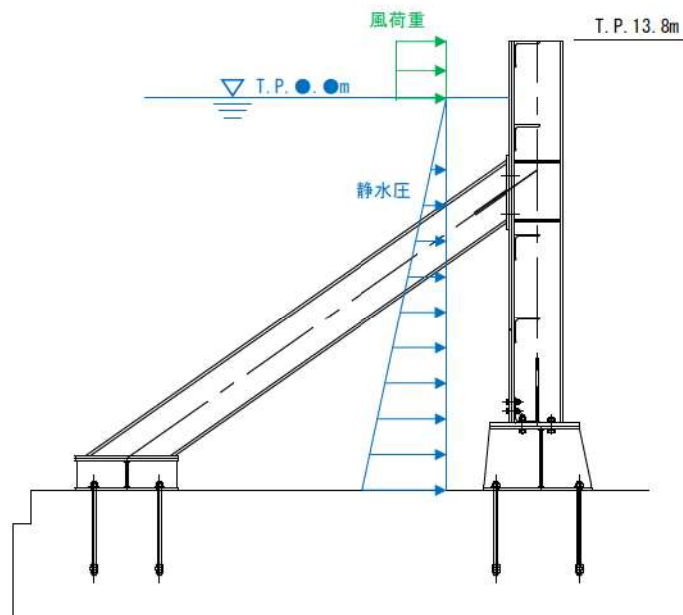


図 12 津波時の荷重作用イメージ

●: 追而

c. 重畳時

重畳時の検討では、弾性設計用地震動及び入力津波に対し、部材の発生応力度が許容限界を超えないことを確認する。評価用地震力算定については、「a. 地震時」と同様とする。津波水位については、「b. 津波時」と同様とする。重畳時の荷重作用イメージを図 13 に示す。

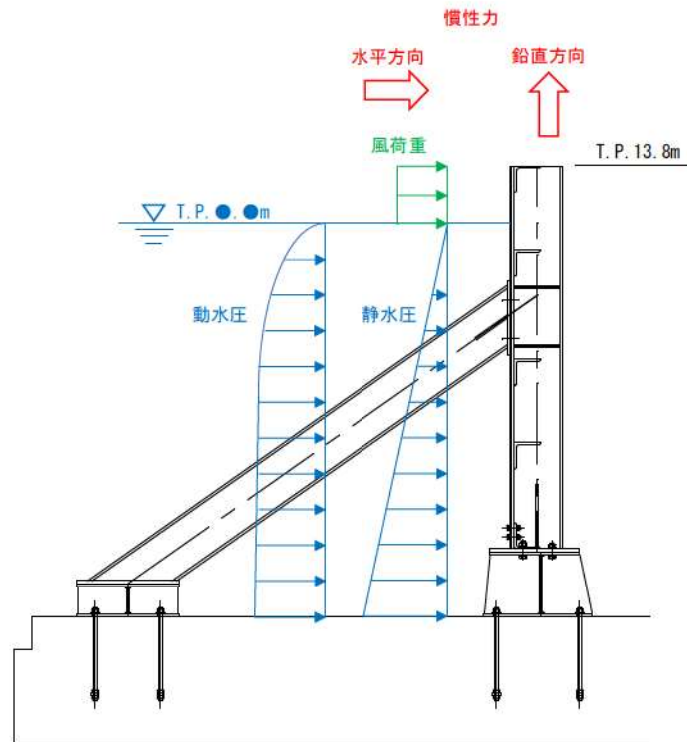


図 13 重畳時の荷重作用イメージ

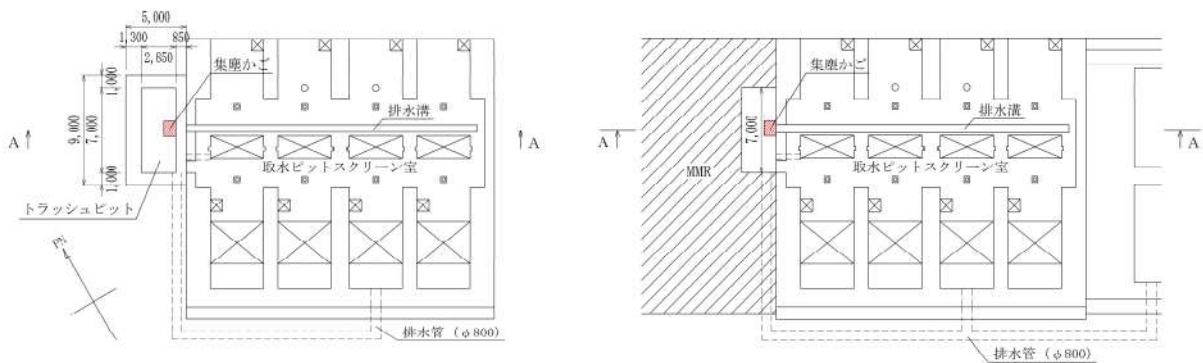
●: 追而

#### 4. トラッシュピットの構造変更について

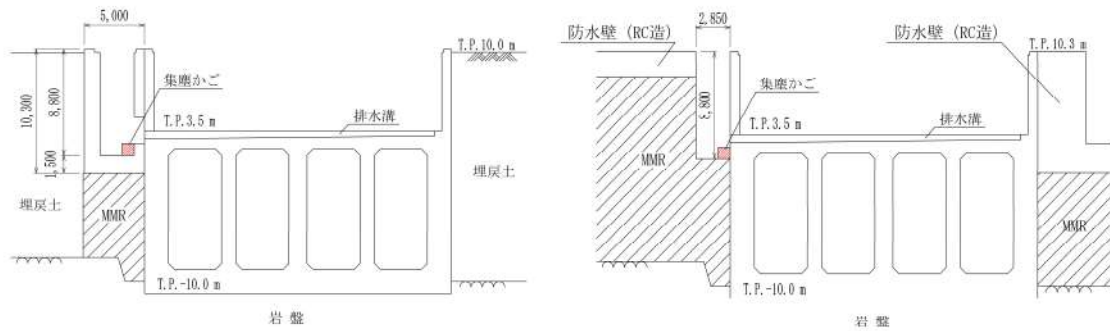
トラッシュピットは、取水ピットスクリーン室に隣接する 5.0m×9.0m×10.3m の RC 造の箱型構造物であり、塵芥を集積するための施設である。トラッシュピットには集塵かごが設置されており、取水ピットスクリーン室のトラベリングスクリーンにて引き揚げられた塵芥は、排水溝を通して集塵かごに集積される。集積した塵芥は、人力による処理又は地上からクレーンにて集塵かごを吊り上げて処理する。

トラッシュピットは防水壁及び MMR の構築に伴い撤去する方針である。撤去後も撤去前と同様な運用ができるよう、MMR 内部にトラッシュピットと同等の空間を形成し、集塵かご及び排水管を再設置する。

トラッシュピットの構造変更前後の構造図を図 14 に示す。



平面図 (T.P. 3.5m) (左：変更前, 右：変更後)



A-A断面図 (左：変更前, 右：変更後)

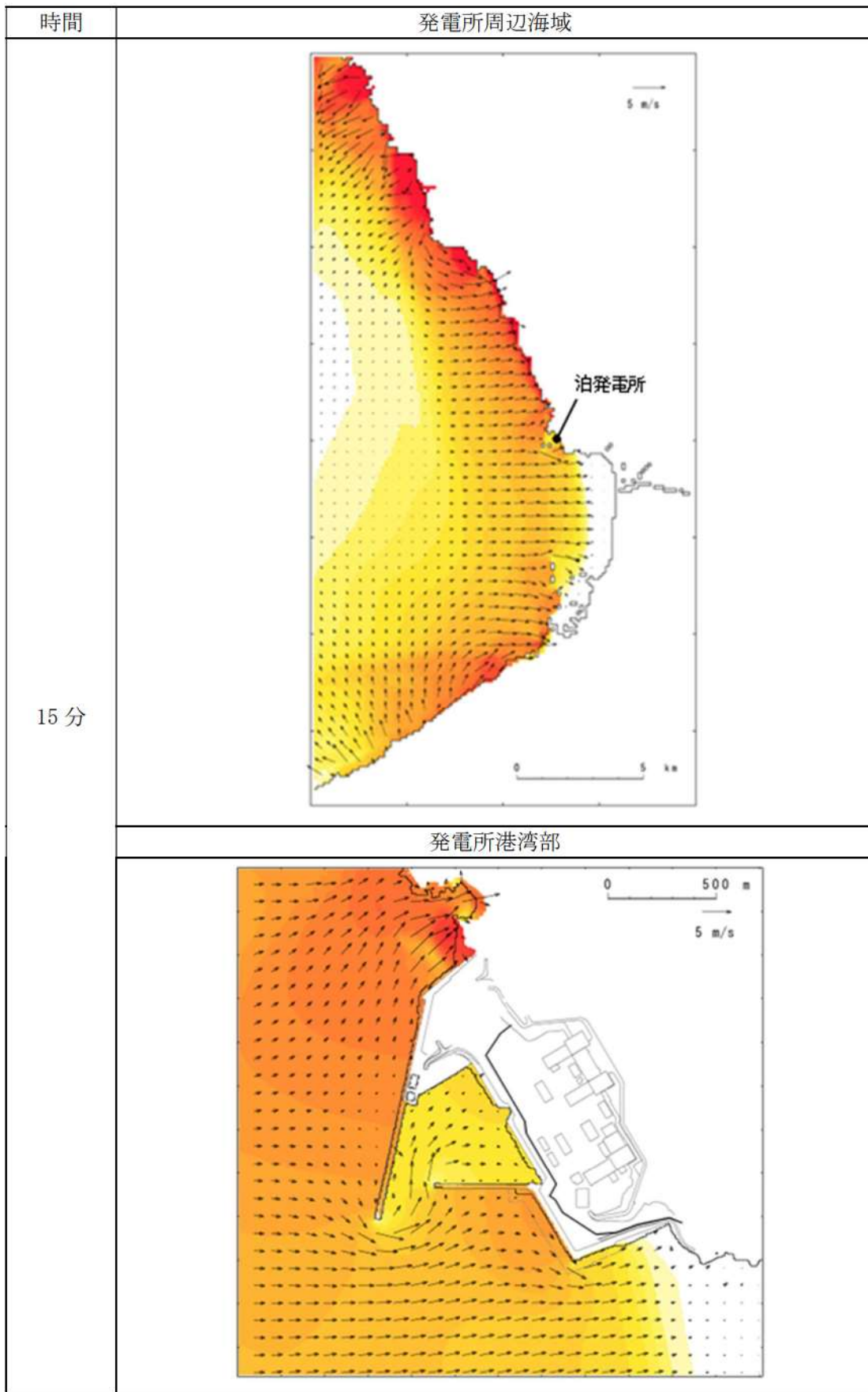
図 14 トラッシュピットの構造図

## 水位変動・流向ベクトルについて

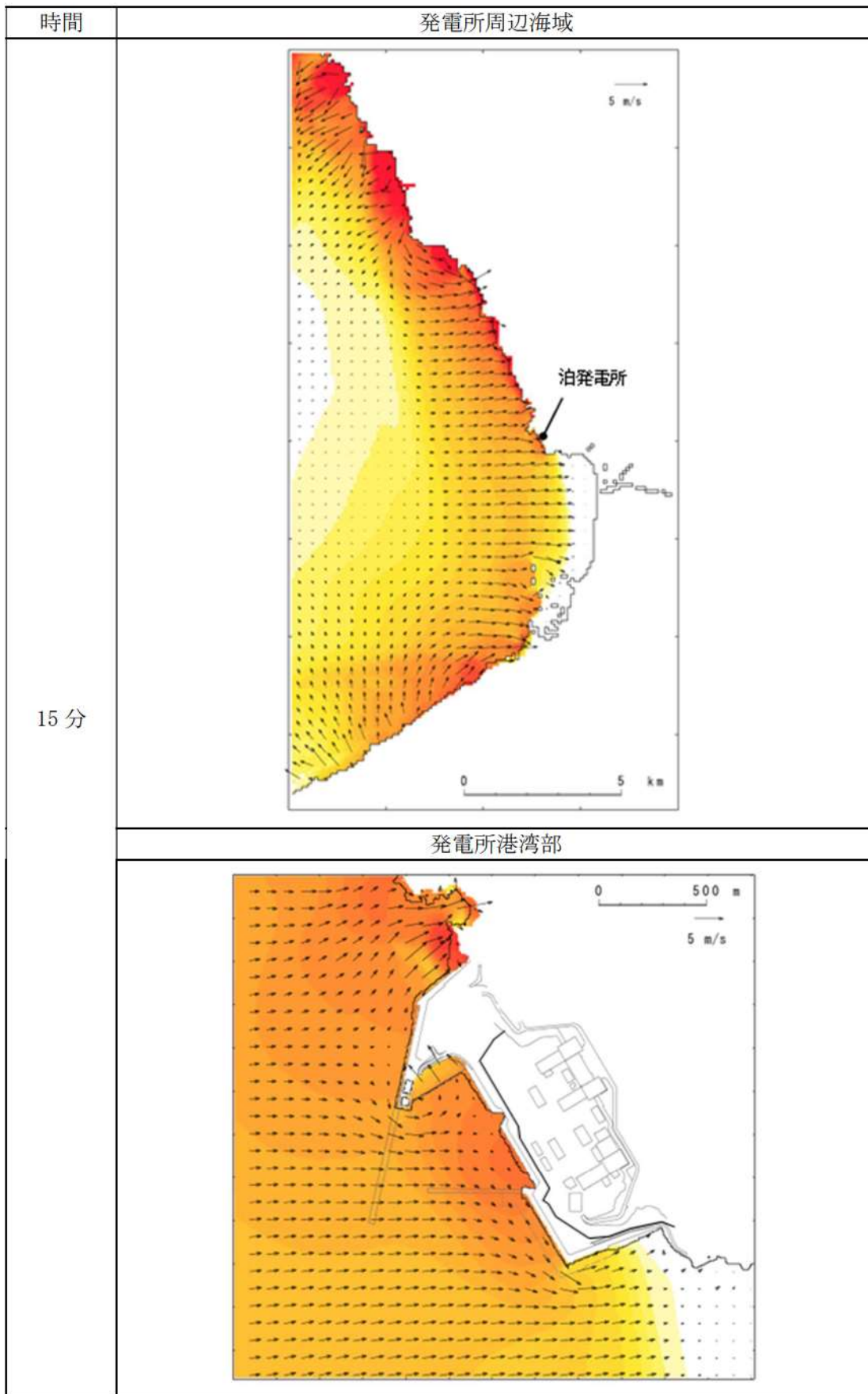
## 1. 概要

泊発電所の基準津波による水位変動・流向ベクトル図について、第1図～第20図に示す。

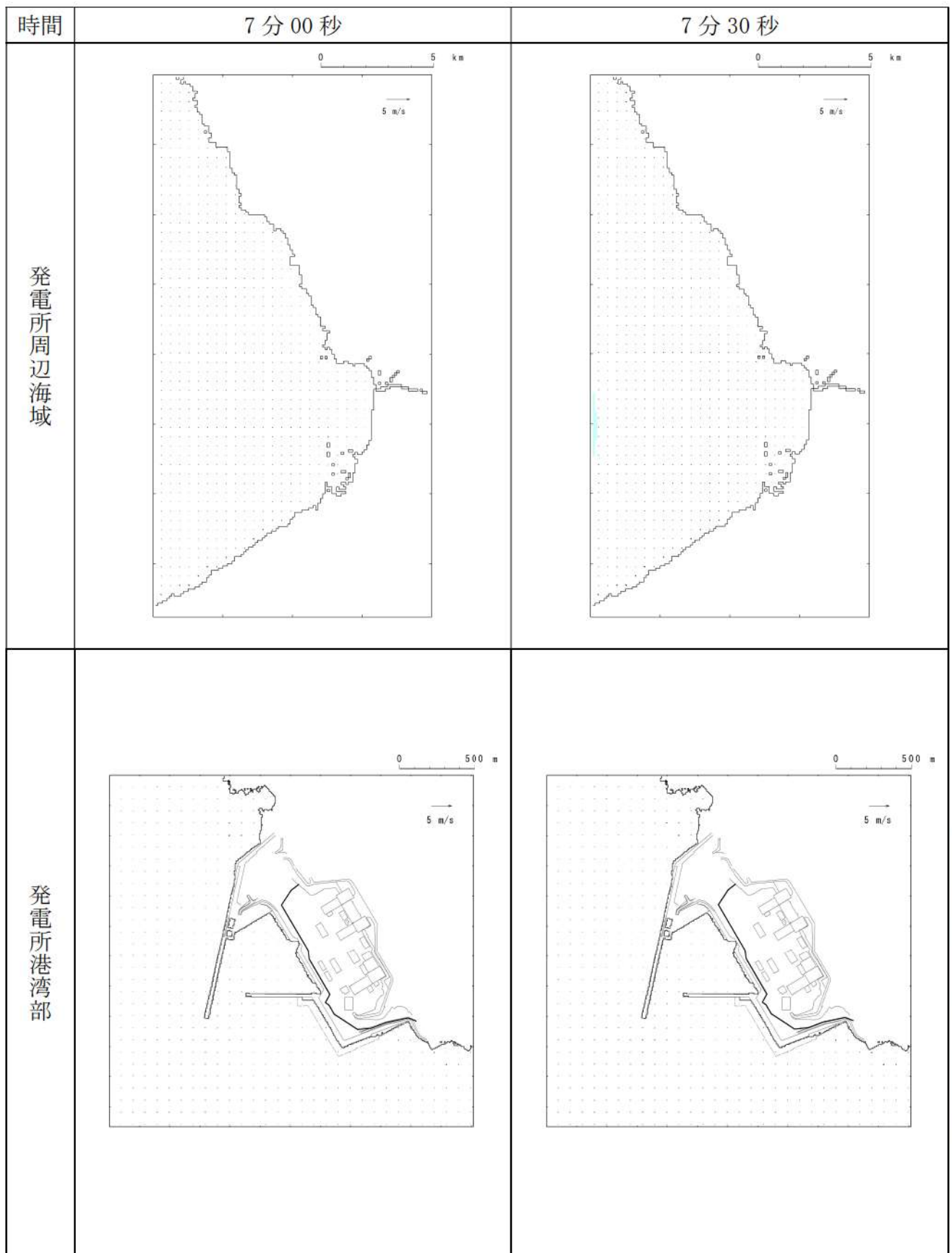
また、水位変動・流向ベクトルの拡大図を参考図【第5図－8 基準津波（波源D，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル】及び参考図【第6図－8 基準津波（波源D，北及び南防波堤損傷）】の例に示す。



参考図【第5図-8 基準津波（波源D，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(8/53)】の例  
5条-別添1-添付37-2

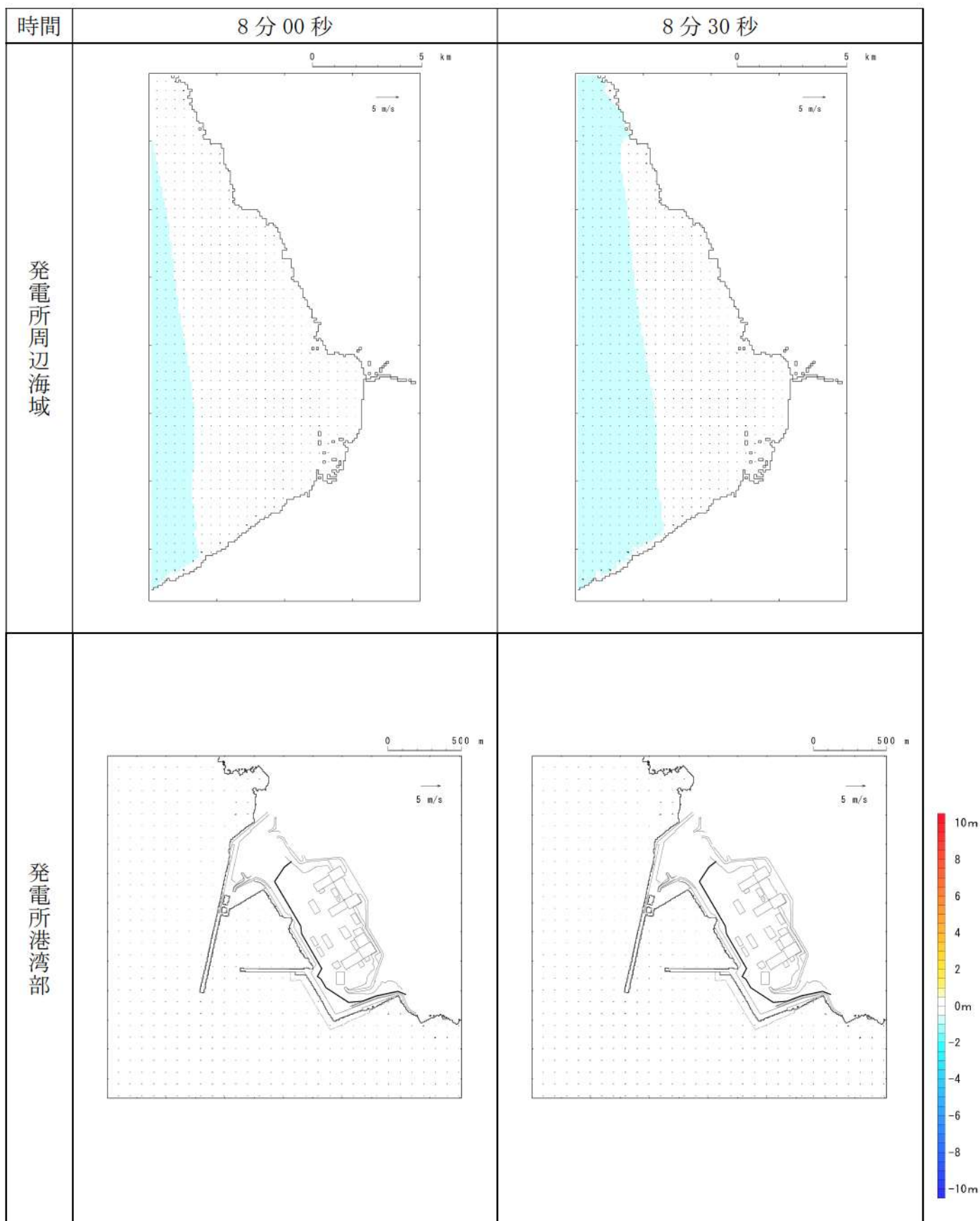


参考図【第6図-8 基準津波（波源D，北及び南防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(8/53)】の例  
5条-別添1-添付37-3

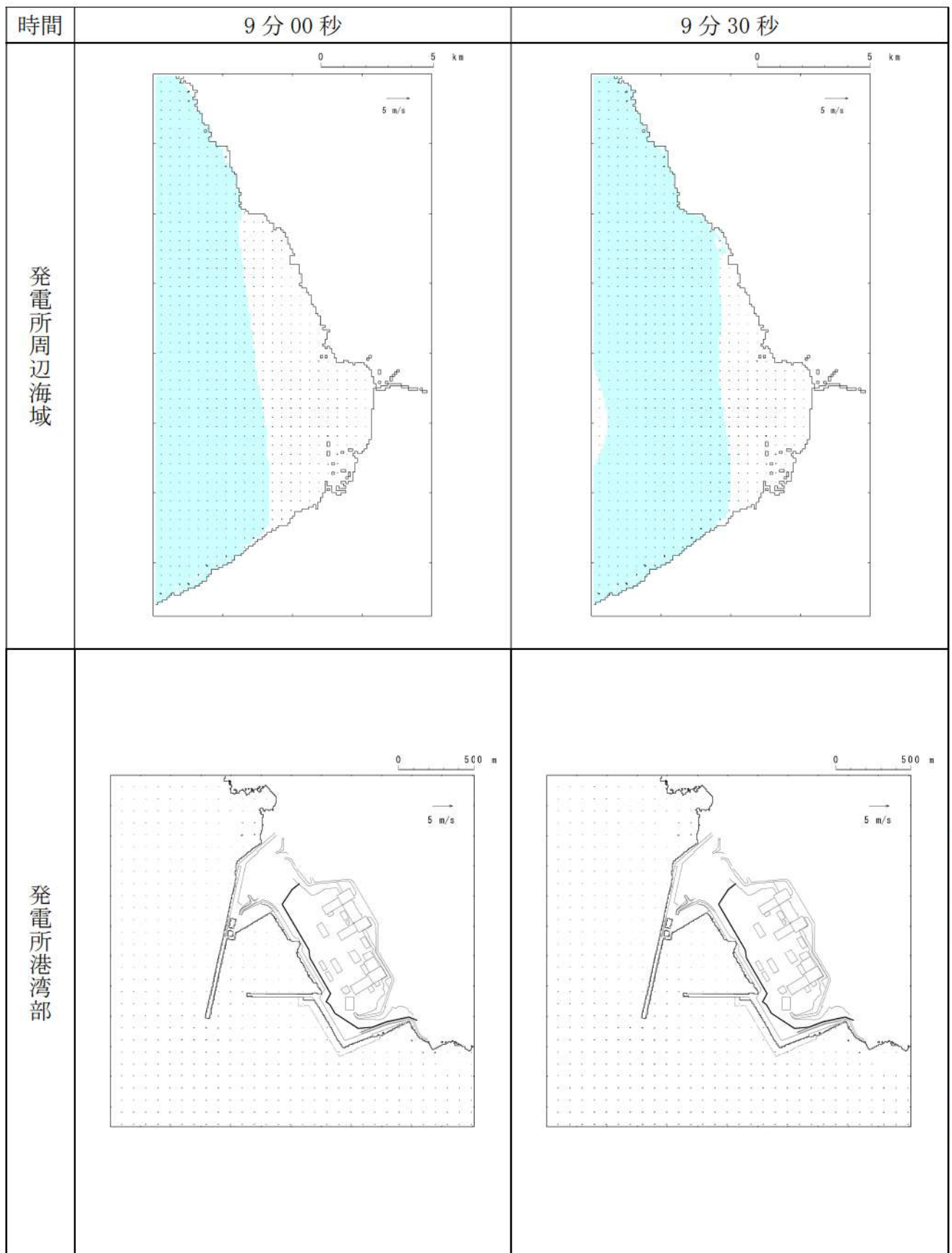


第1図-1 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(1/54)

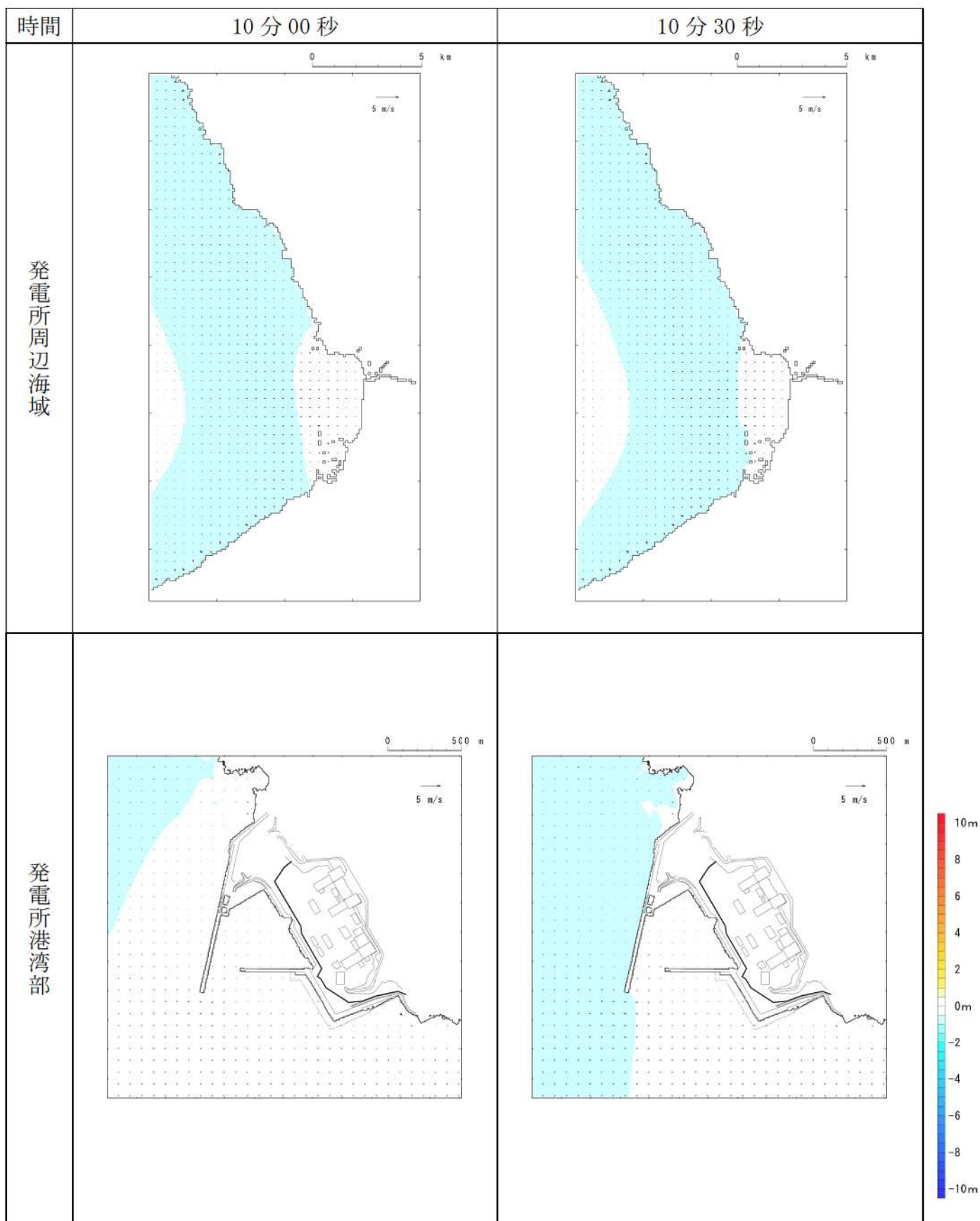




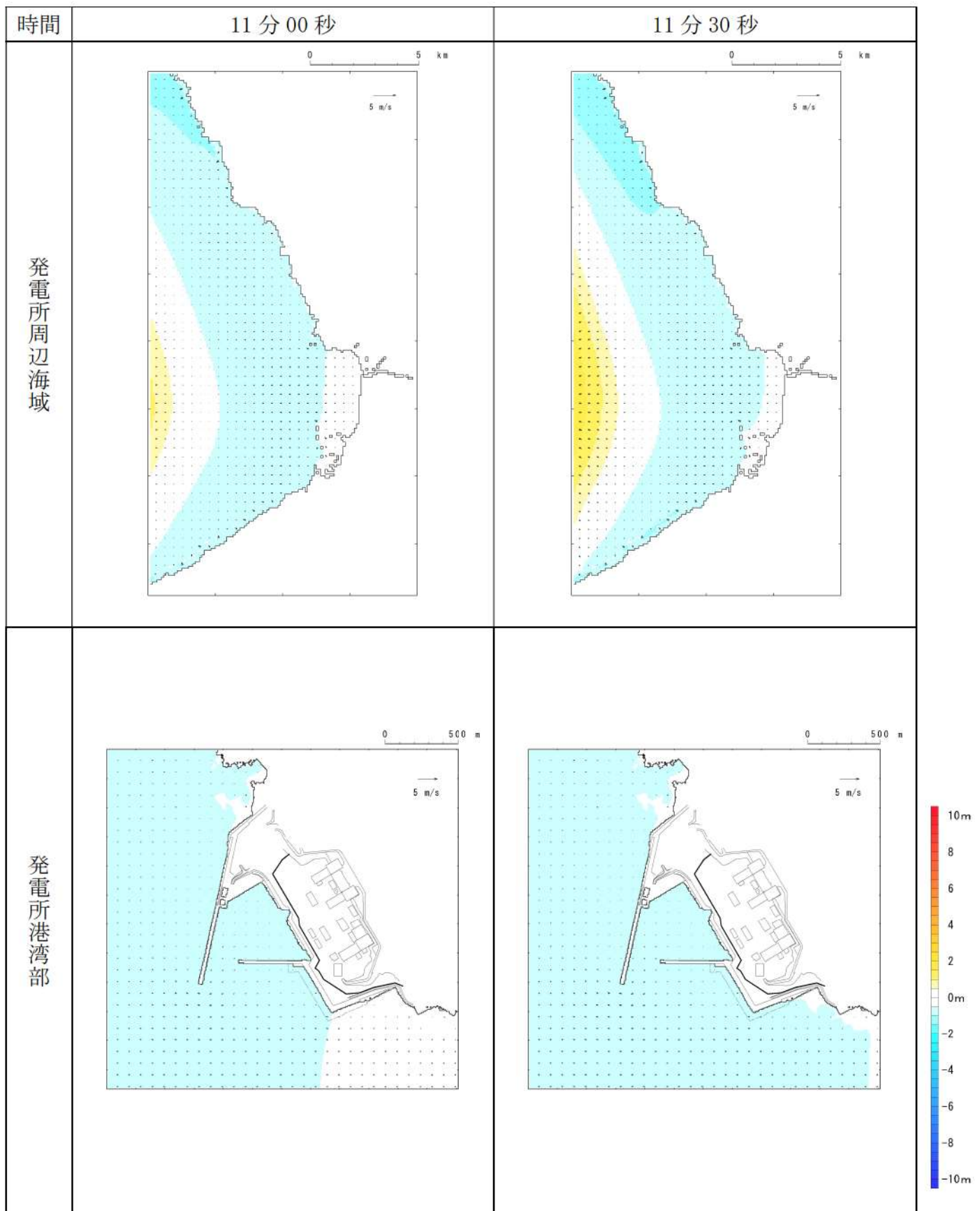
第1図-2 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(2/54)



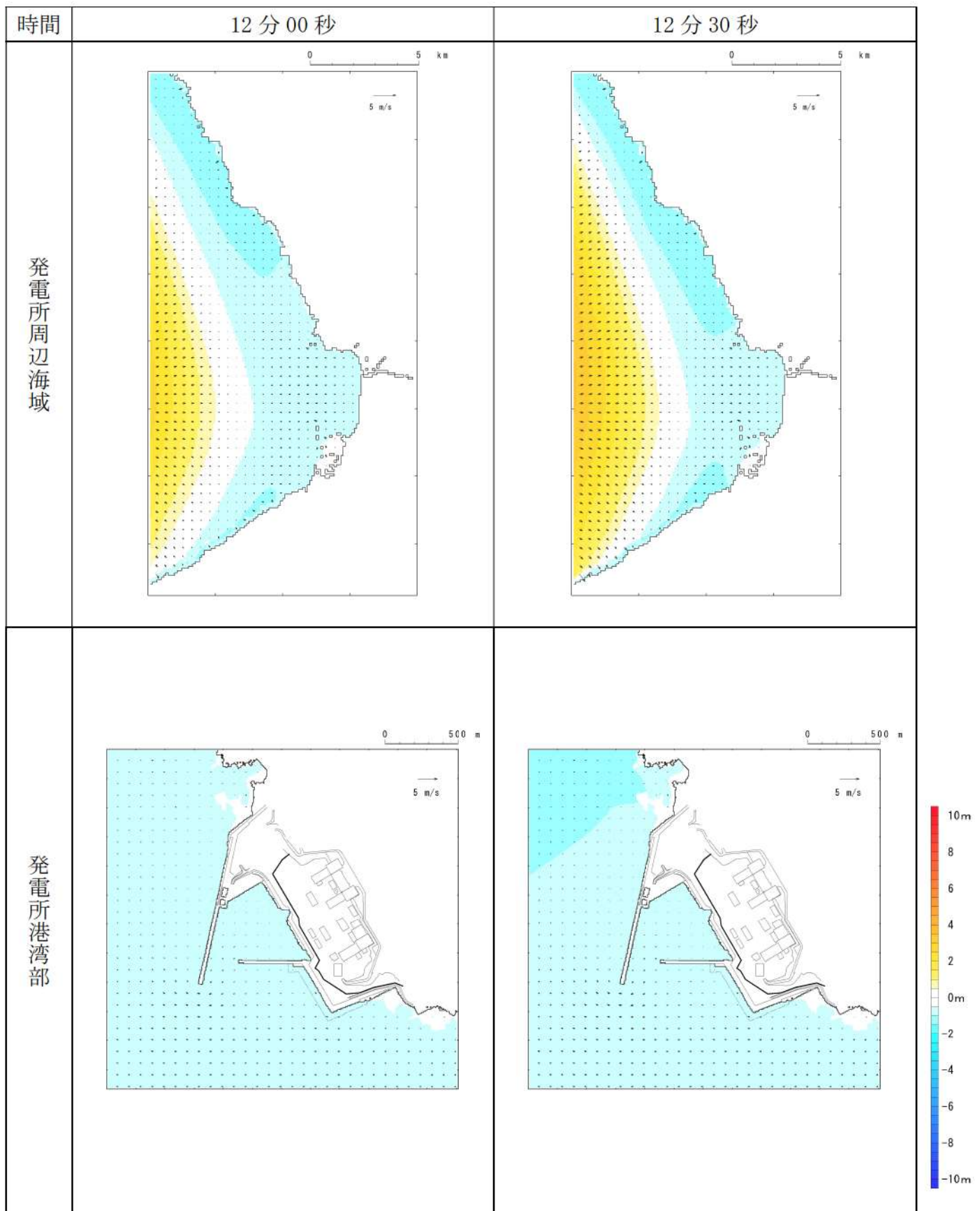
第1図-3 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(3/54)



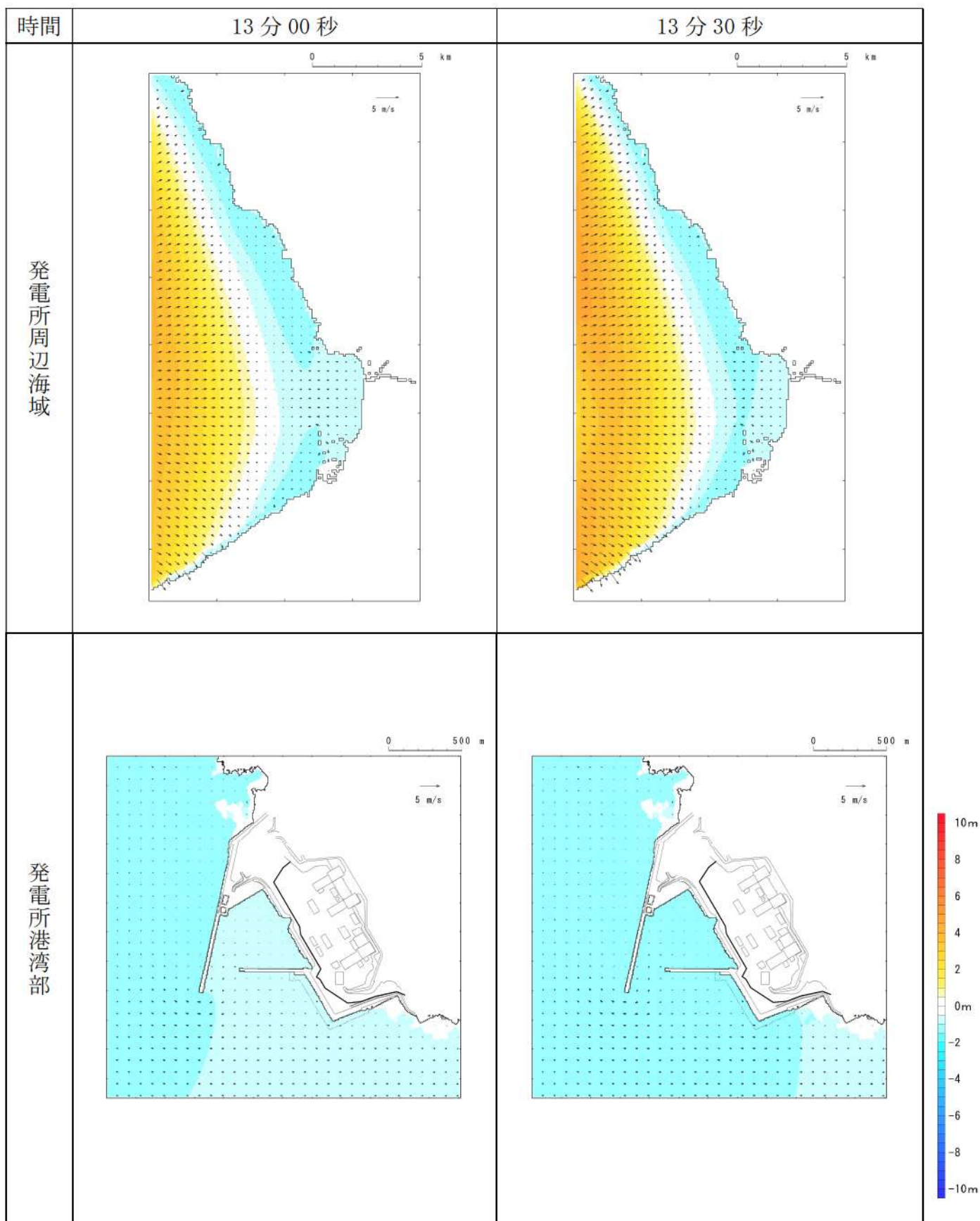
第1図-4 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(4/54)



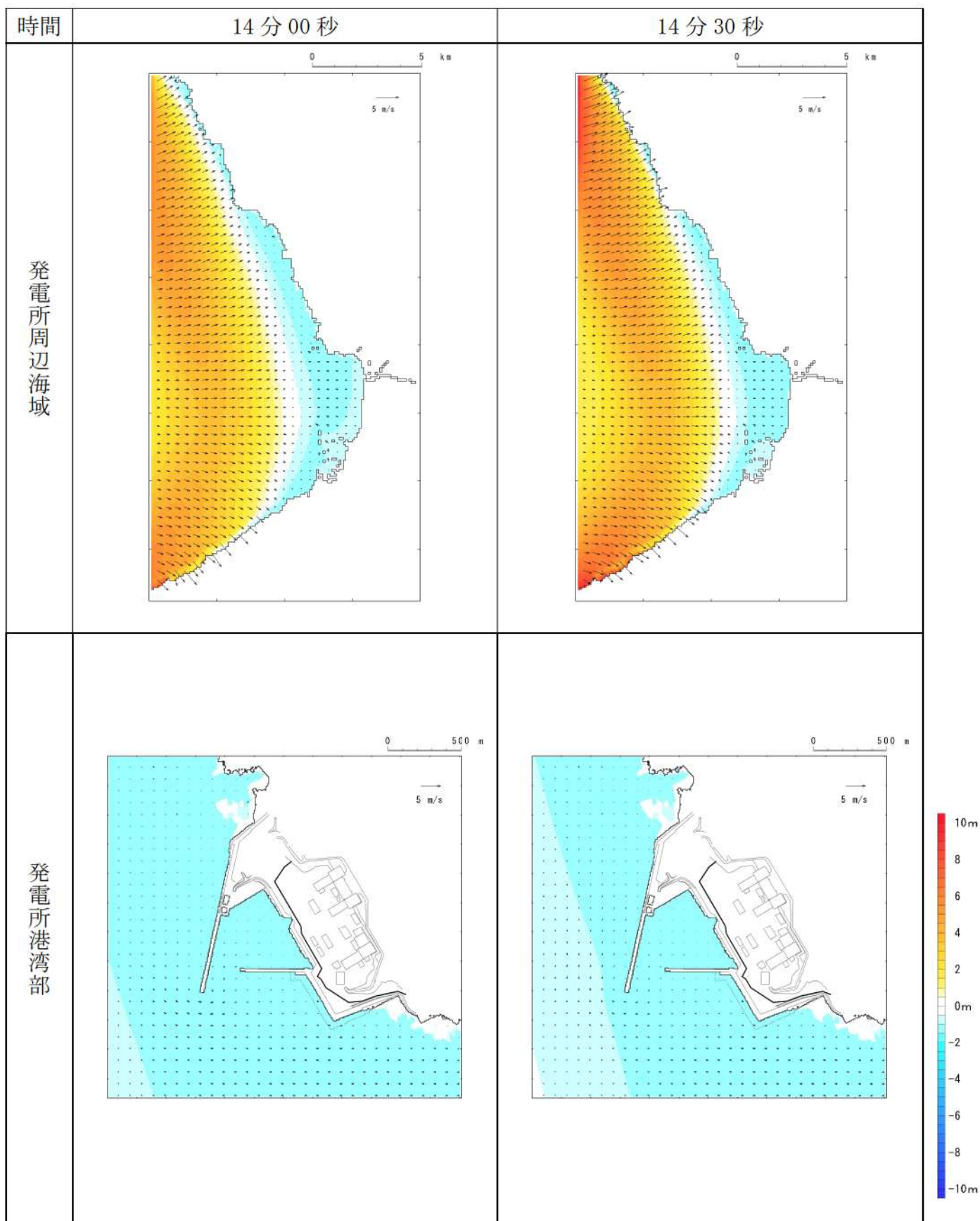
第1図-5 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(5/54)



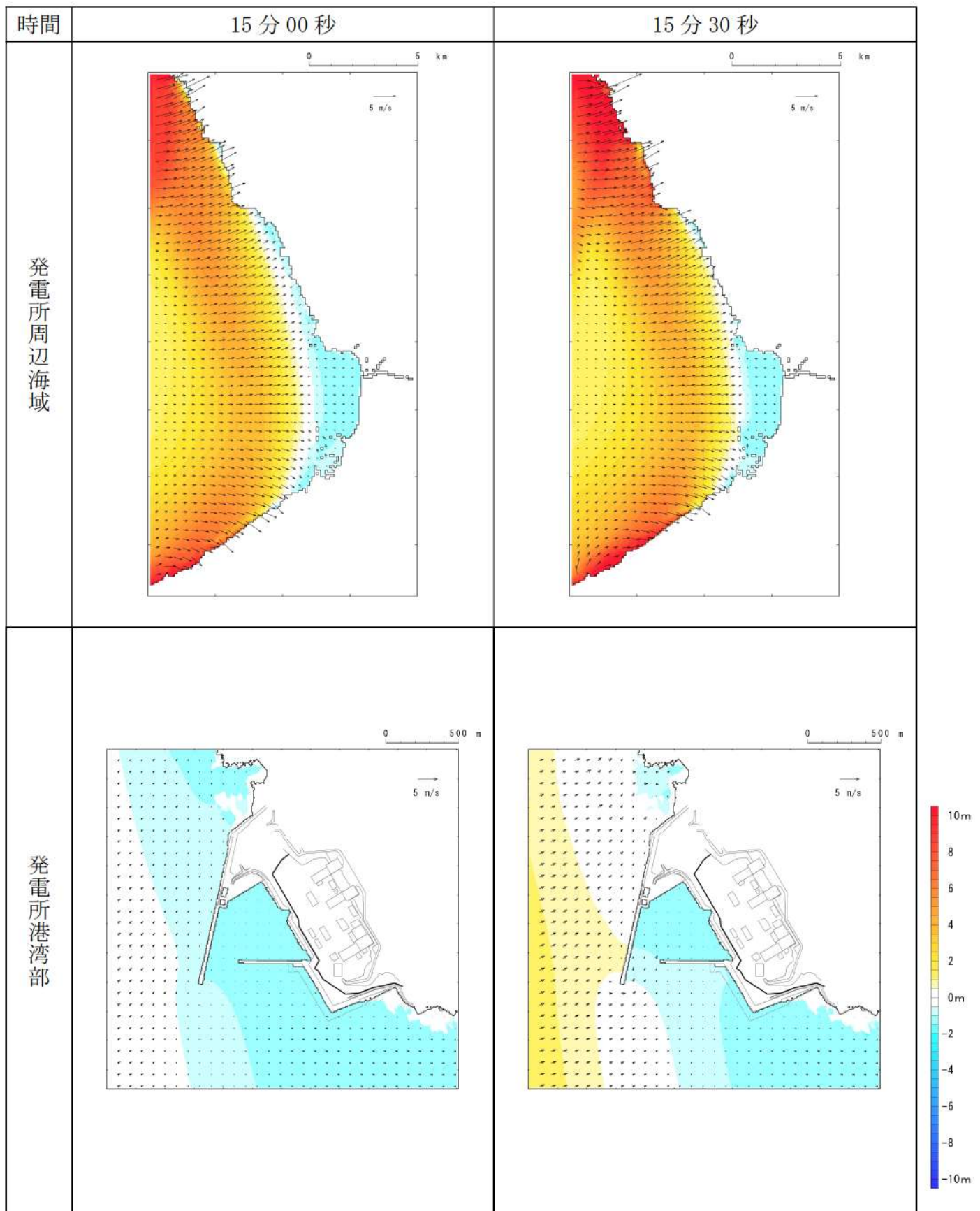
第1図-6 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(6/54)



第1図-7 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(7/54)

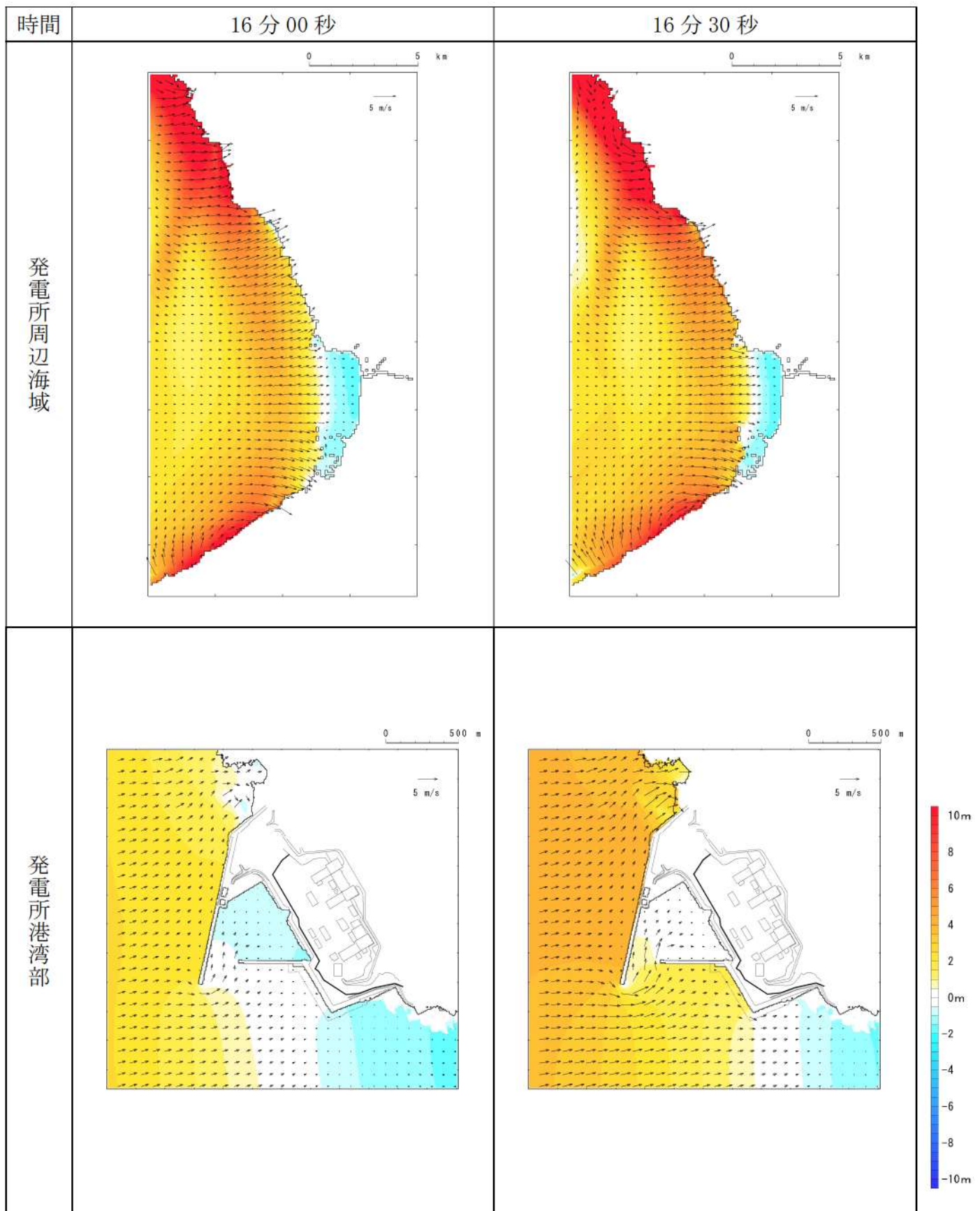


第 1 図-8 基準津波（波源 A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(8/54)

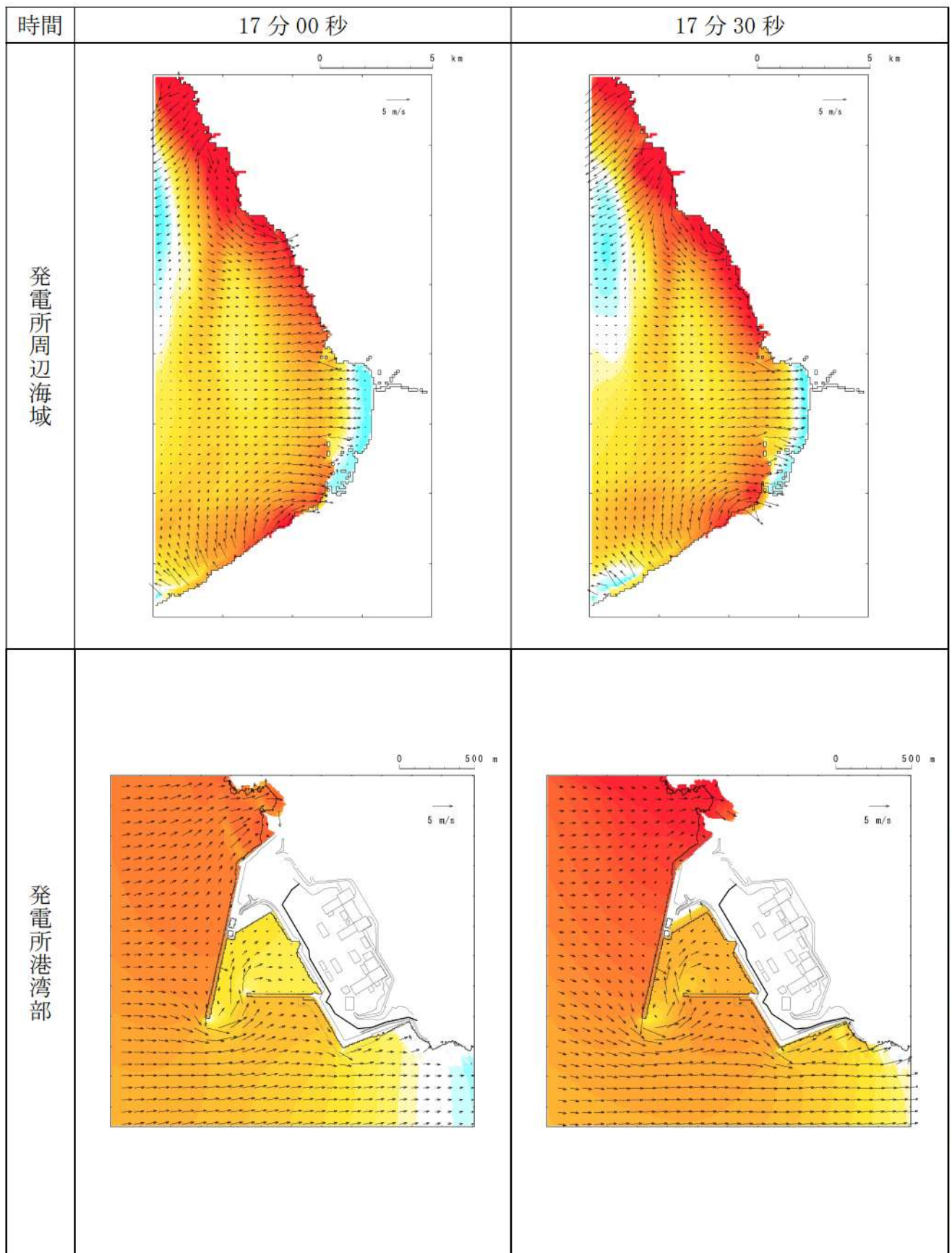


第1図-9 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(9/54)

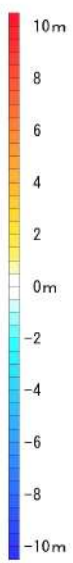
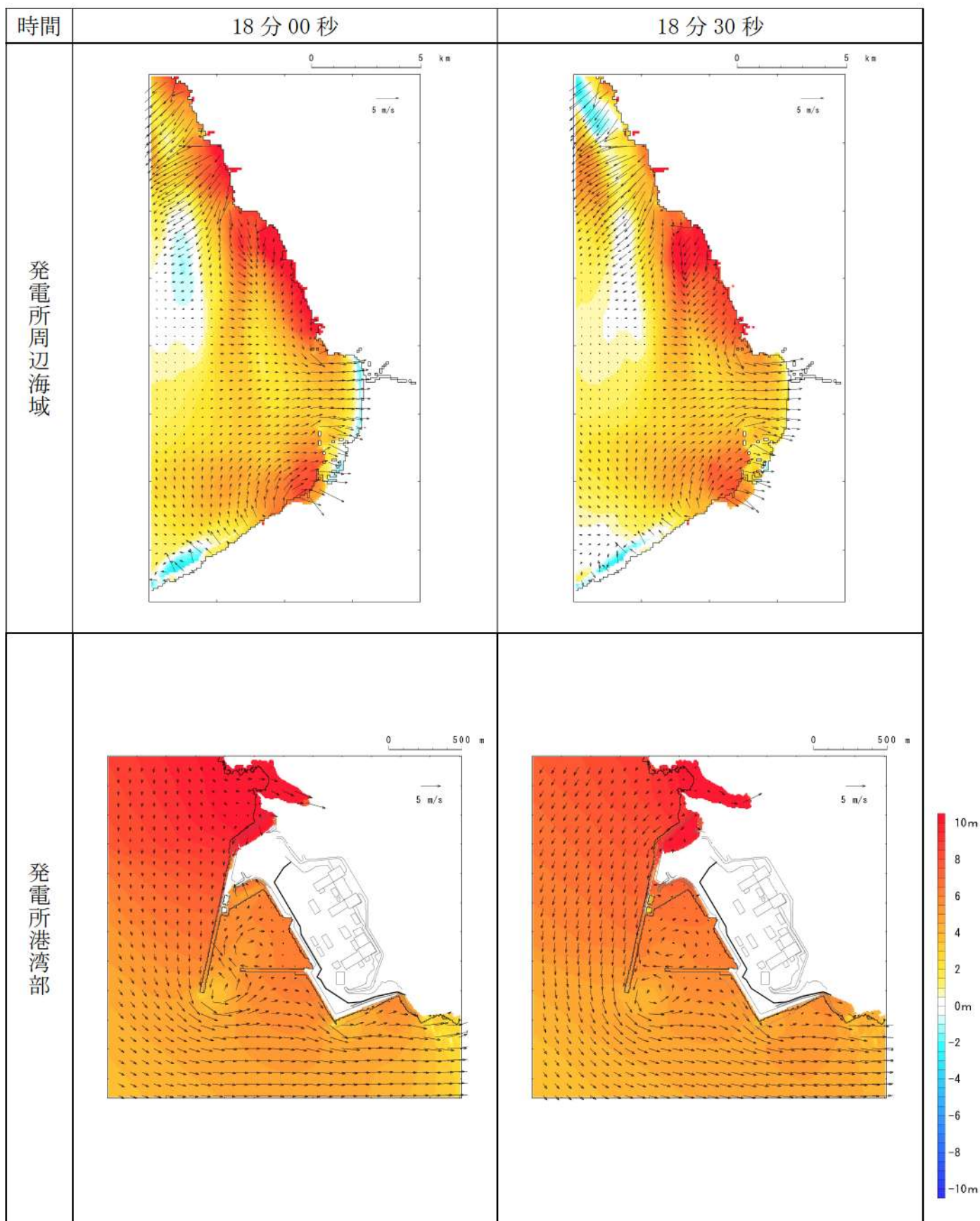




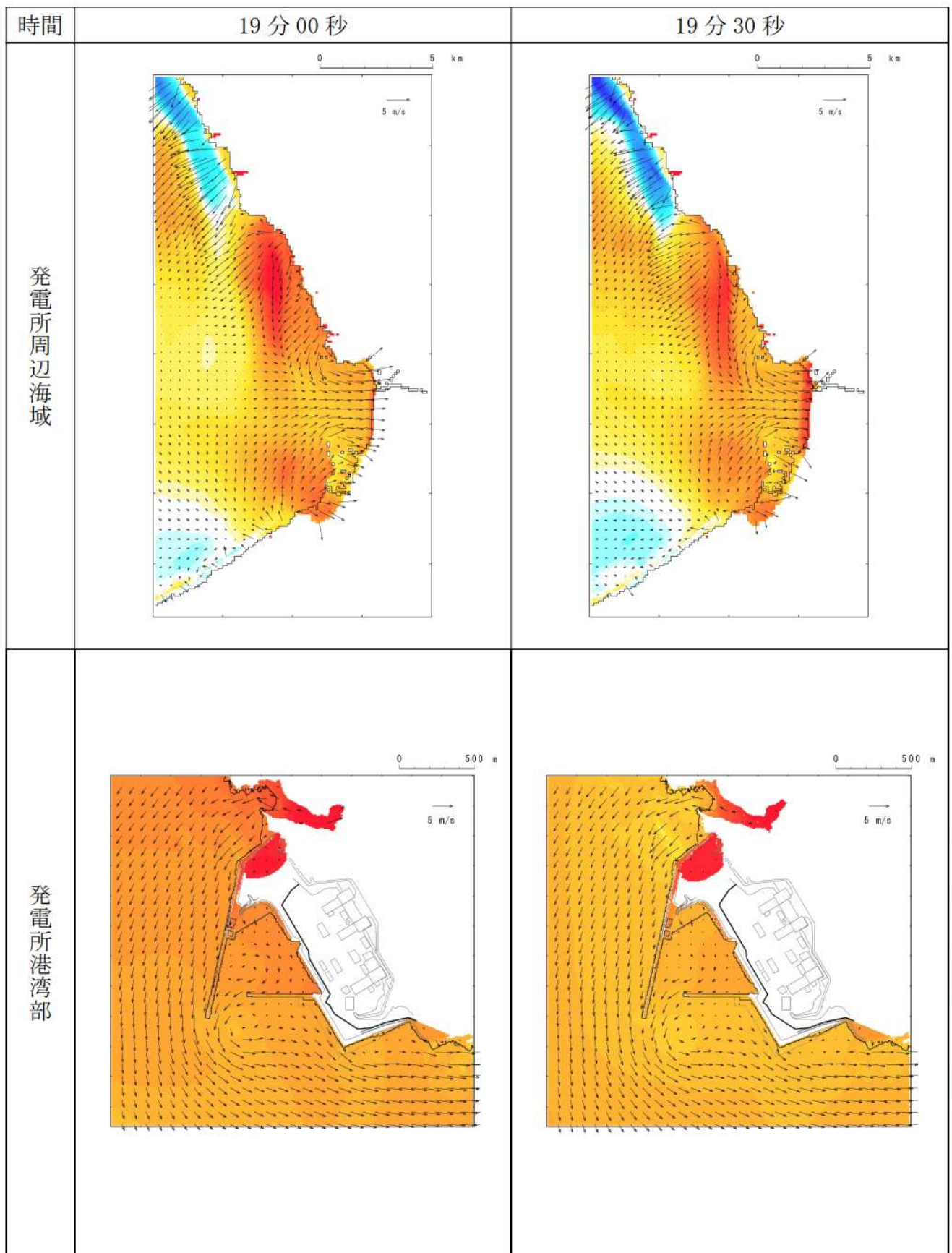
第1図-10 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(10/54)



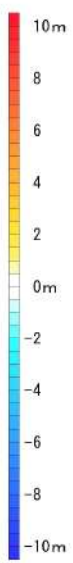
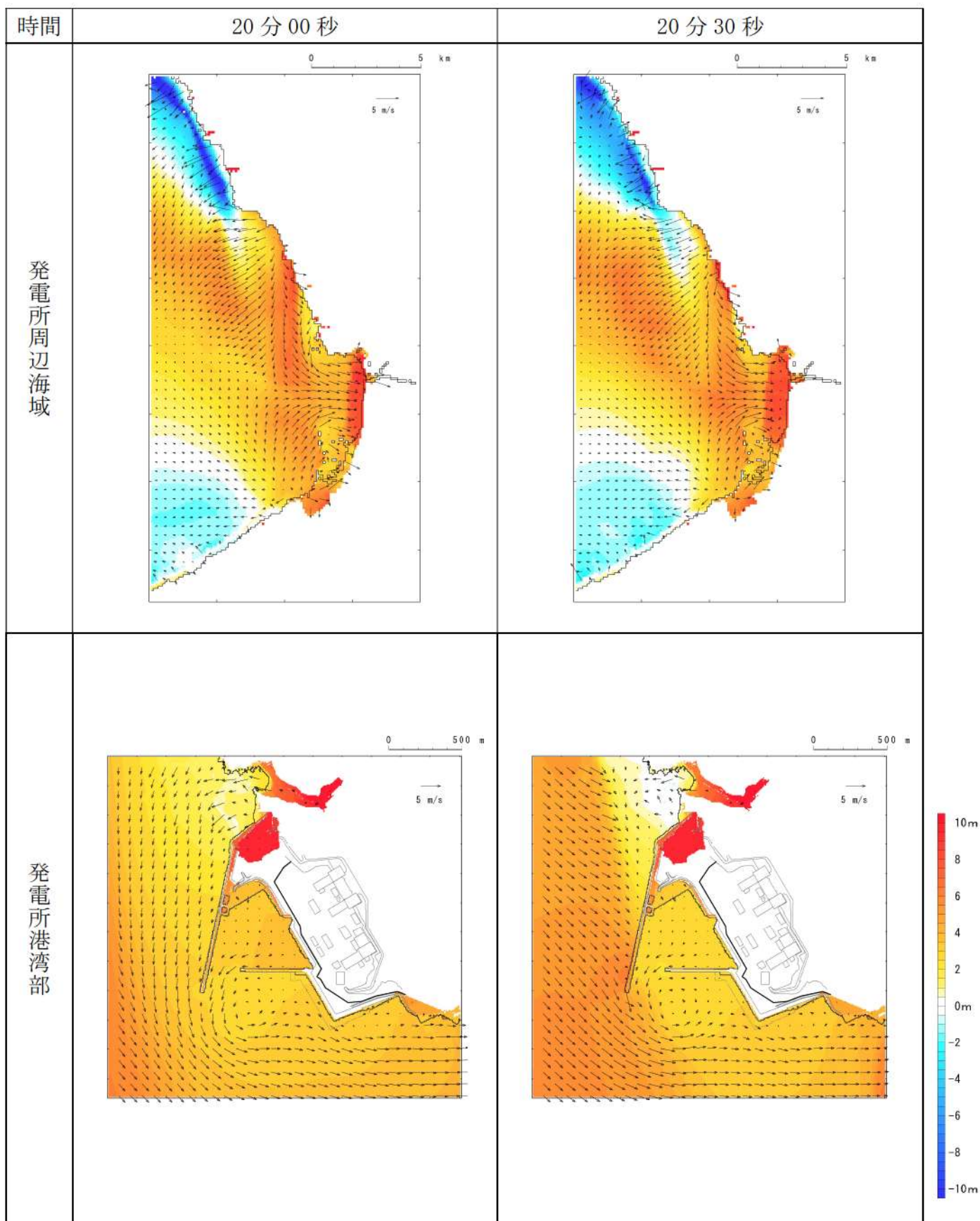
第1図-11 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(11/54)



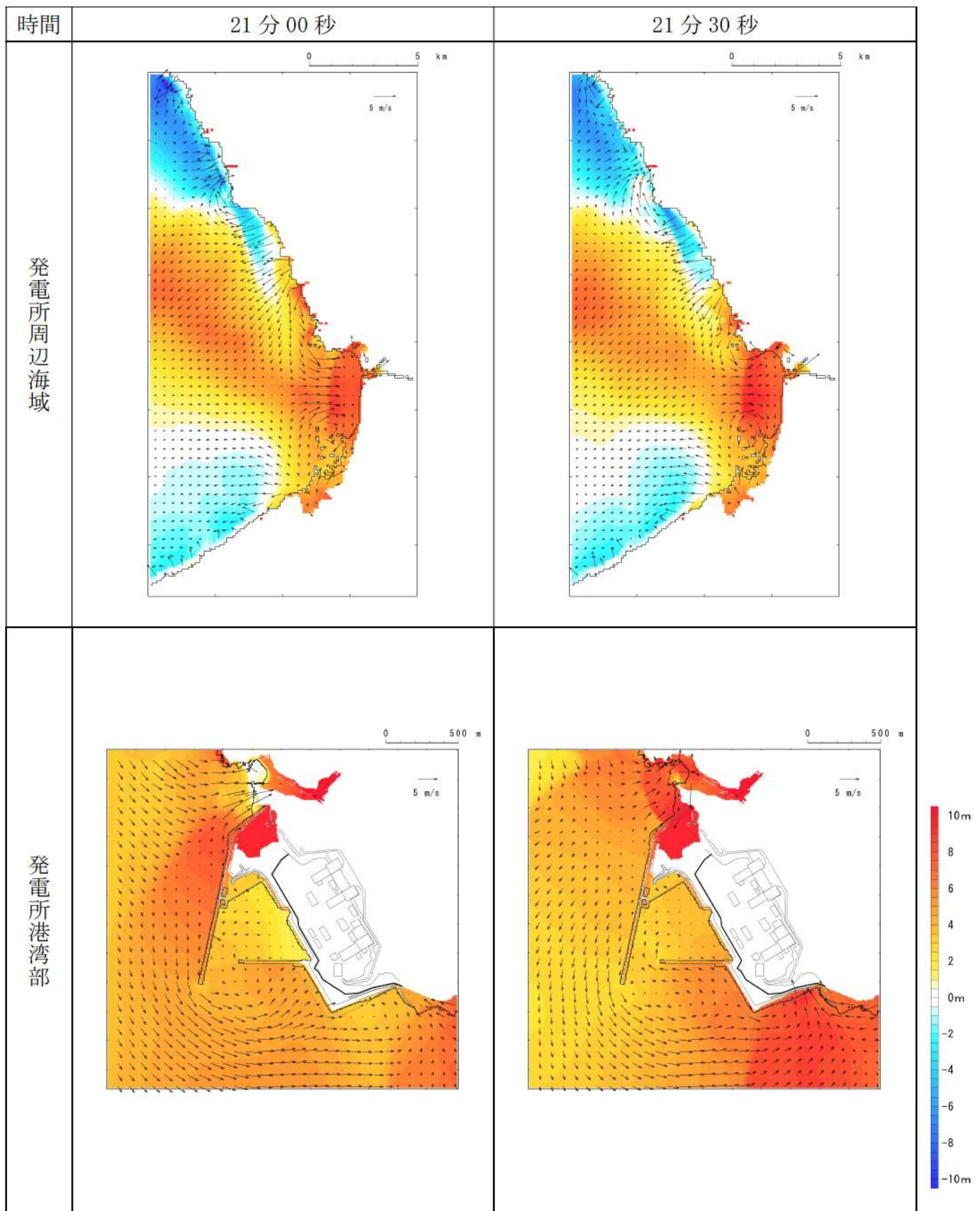
第1図-12 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(12/54)



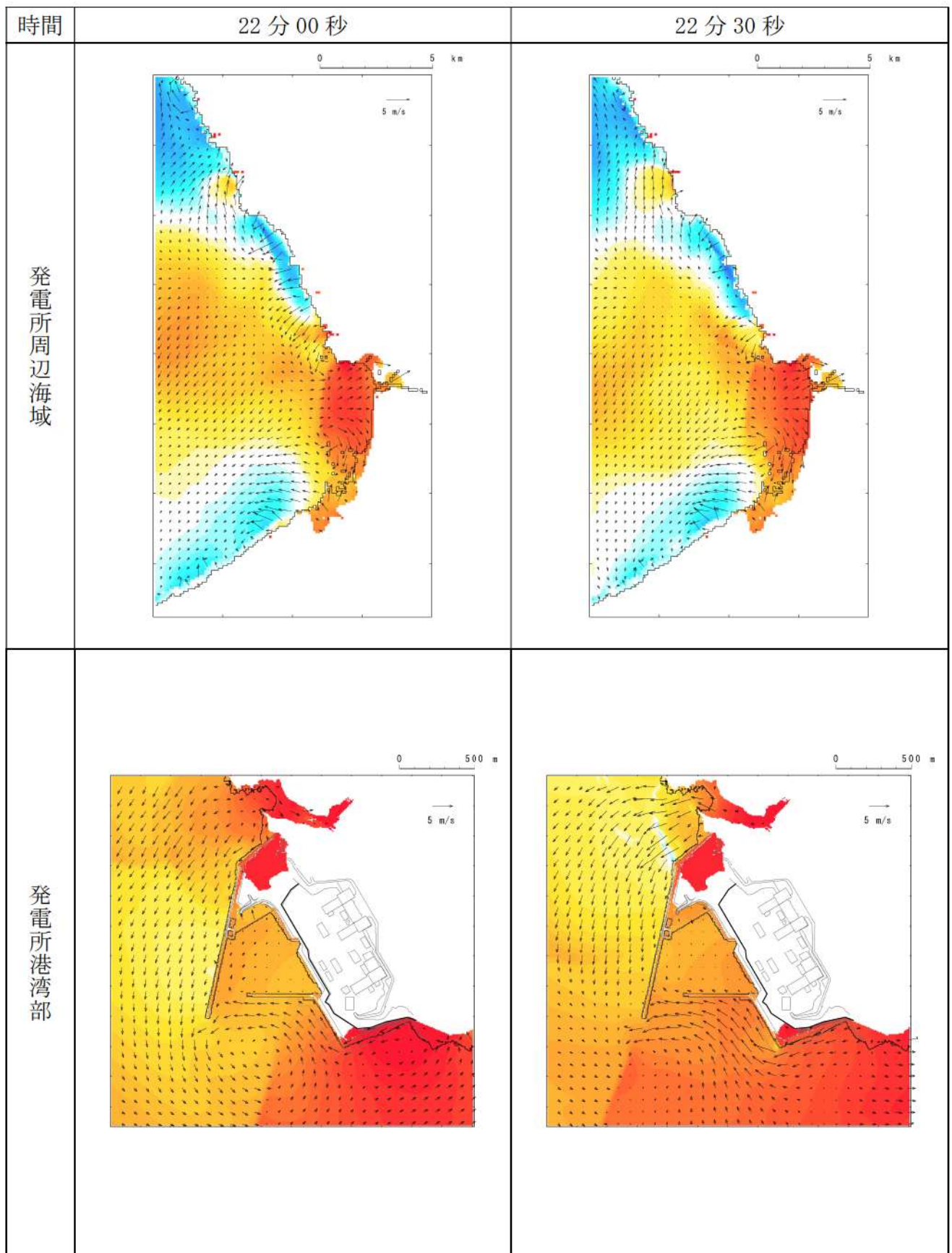
第1図-13 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(13/54)



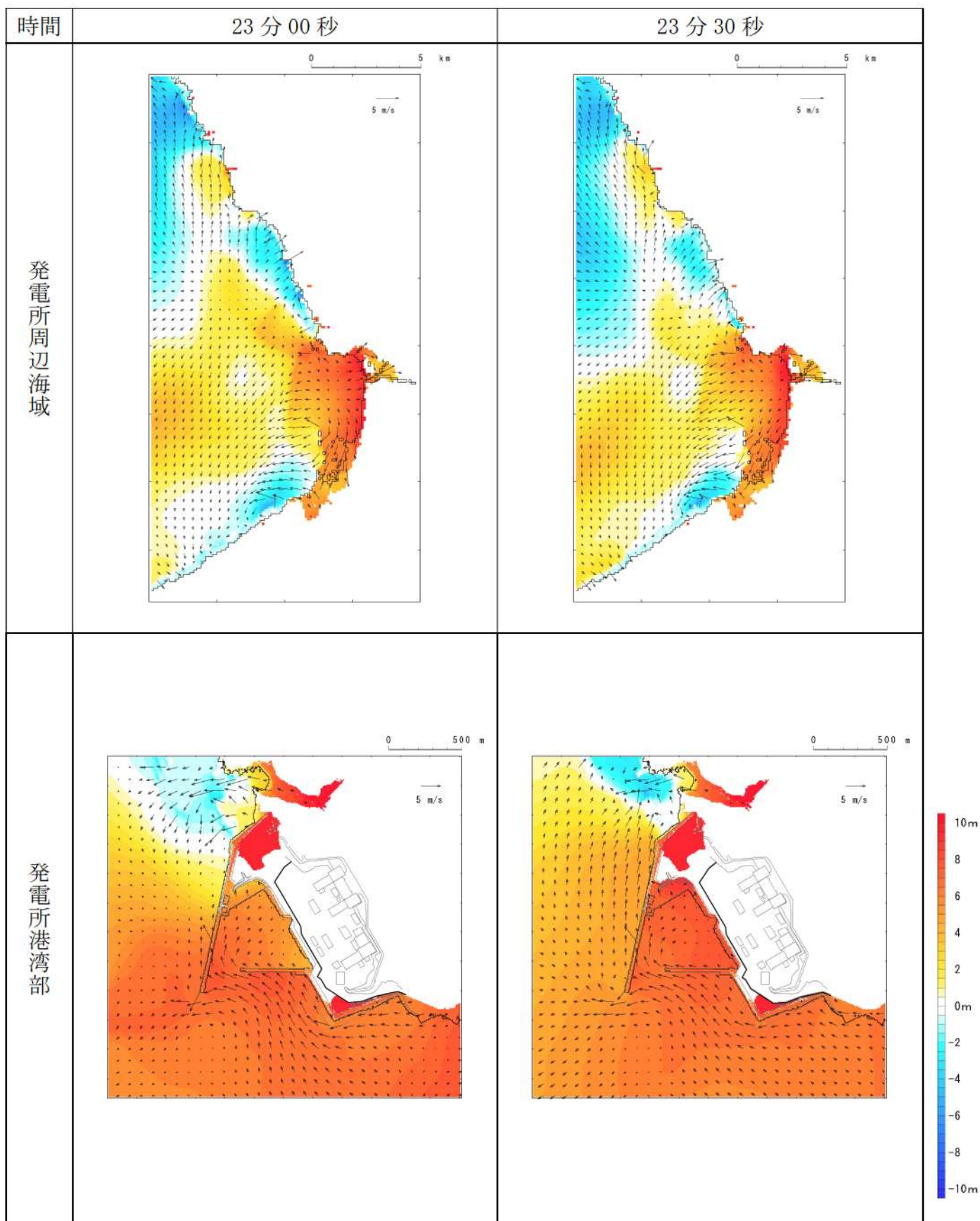
第1図-14 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(14/54)



第1図-15 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(15/54)

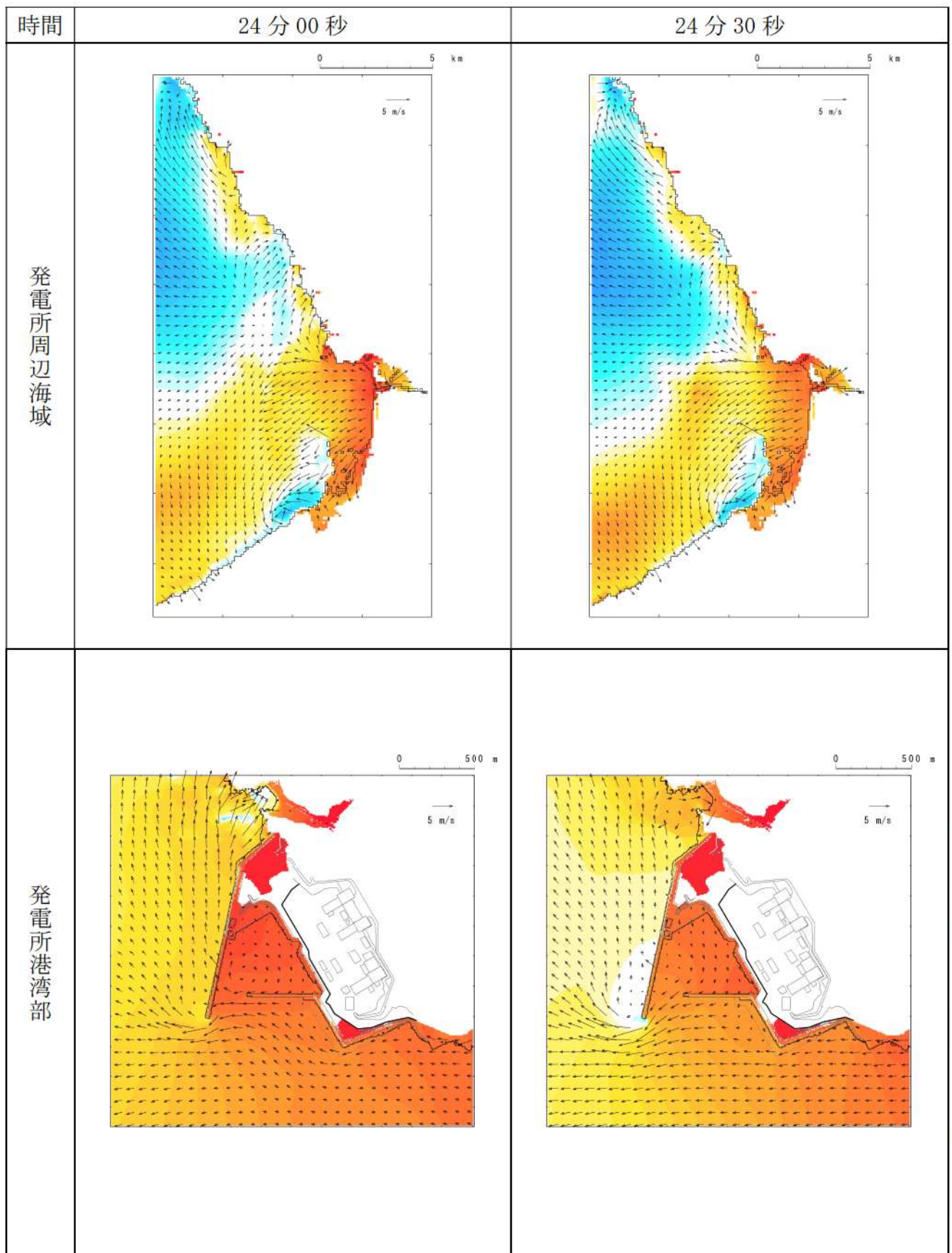


第1図-16 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(16/54)

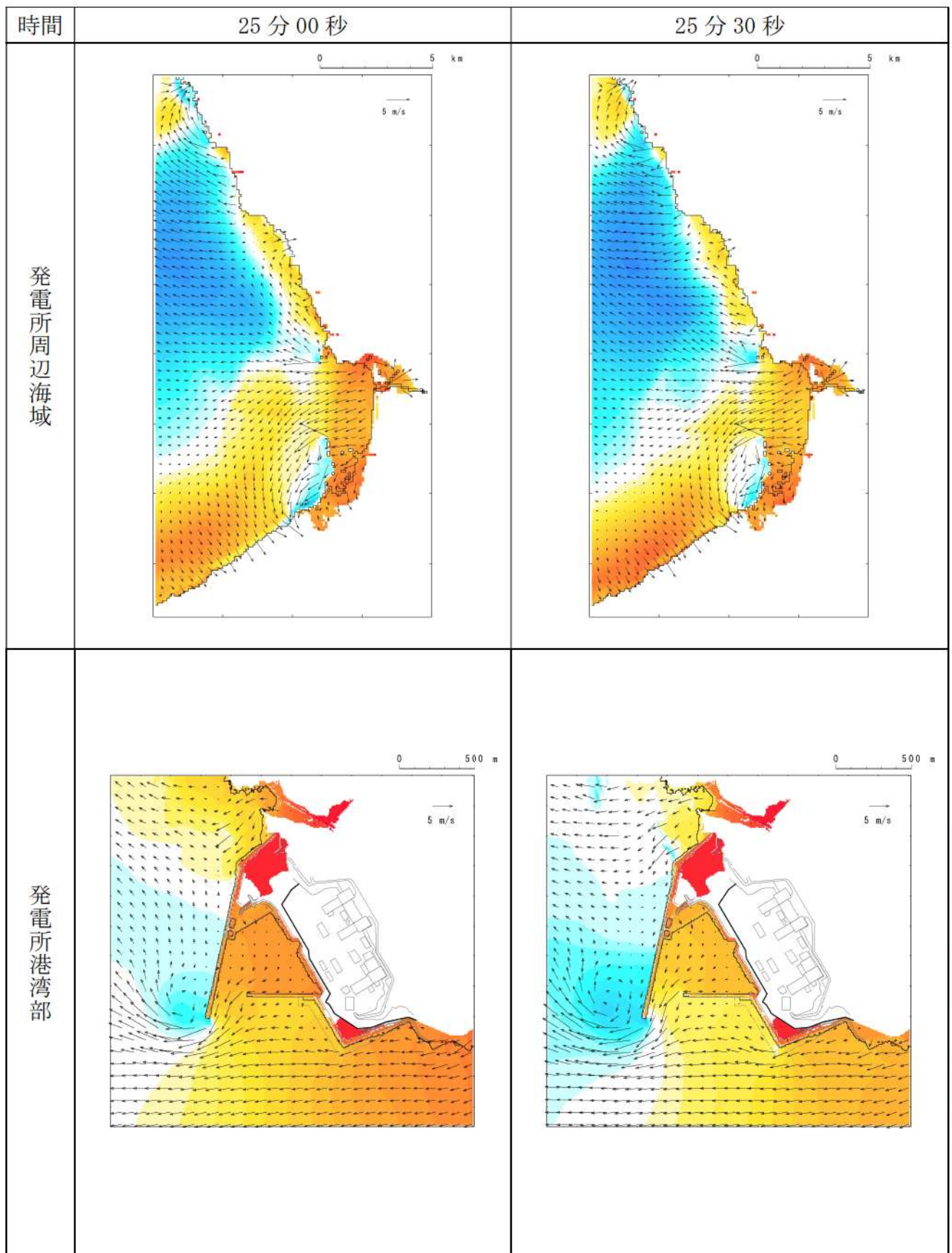


第 1 図-17 基準津波（波源 A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(17/54)

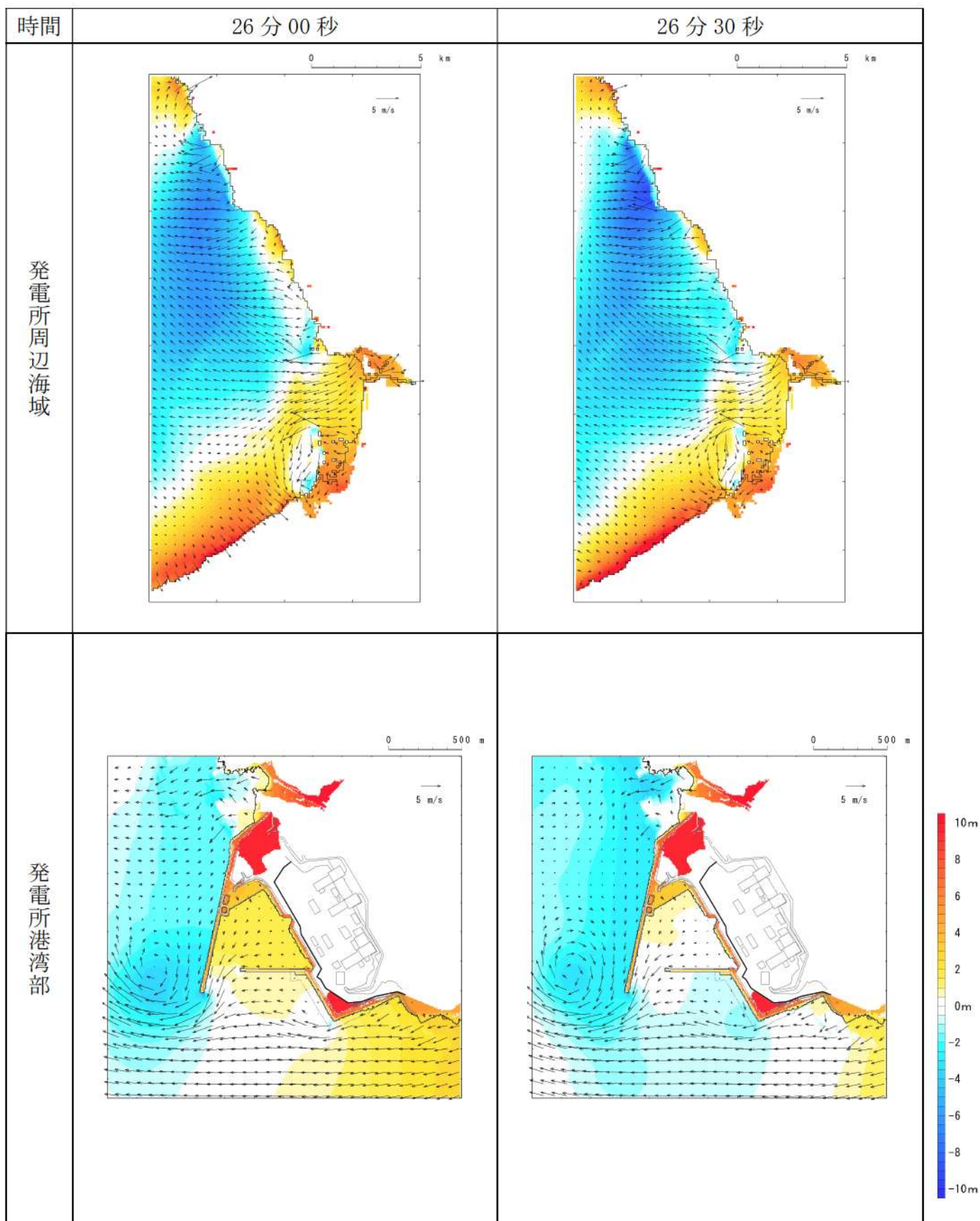




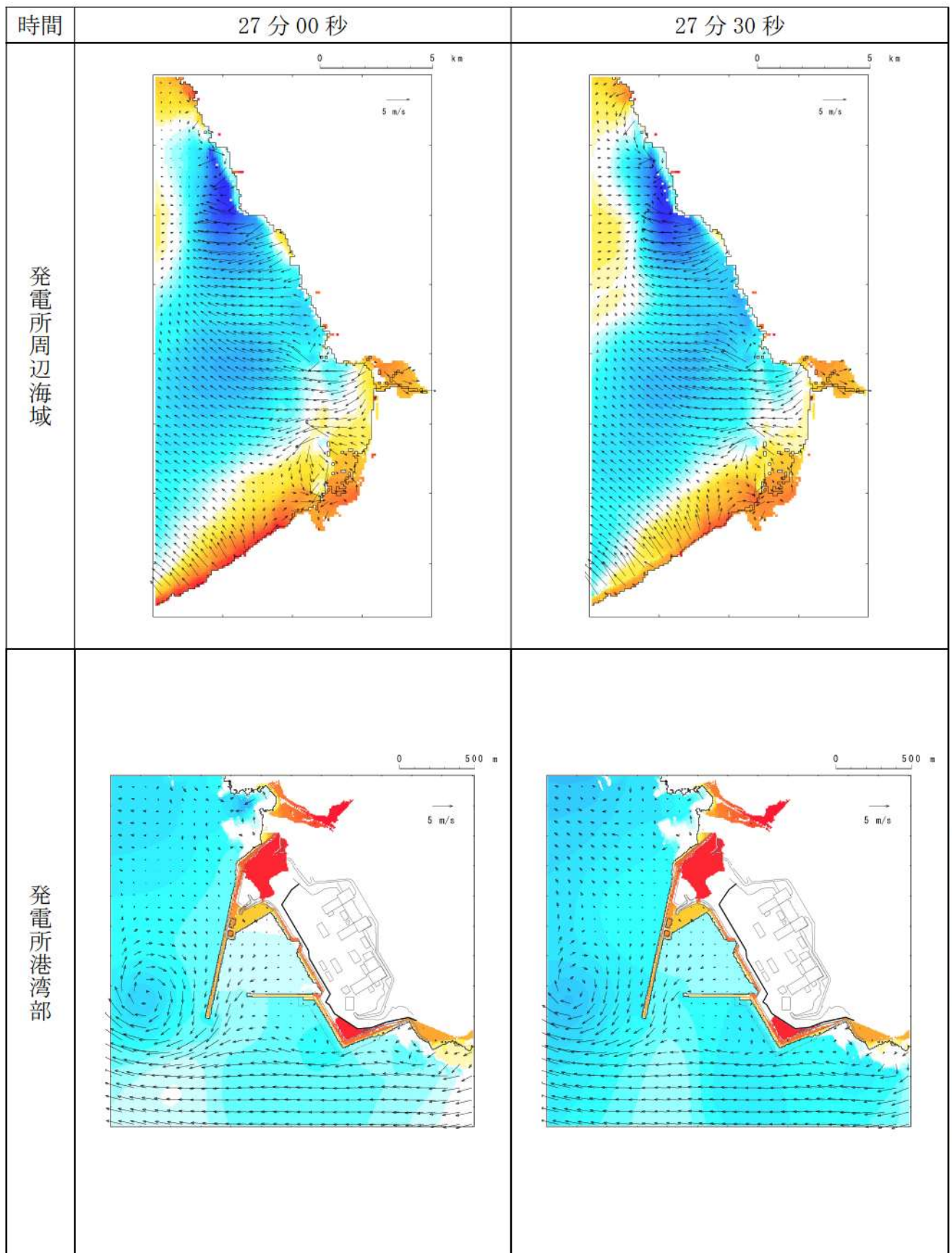
第1図-18 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(18/54)



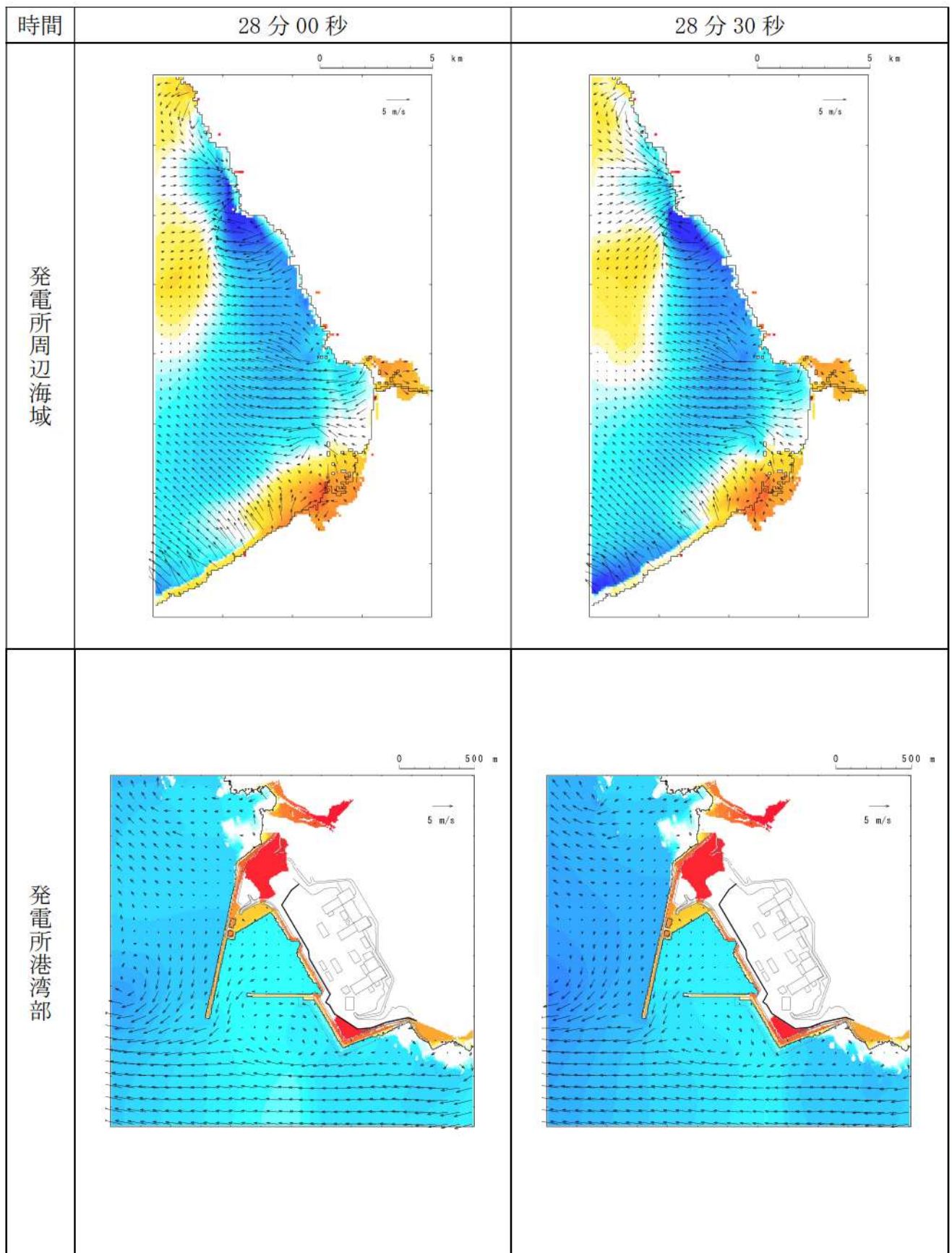
第 1 図-19 基準津波（波源 A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(19/54)



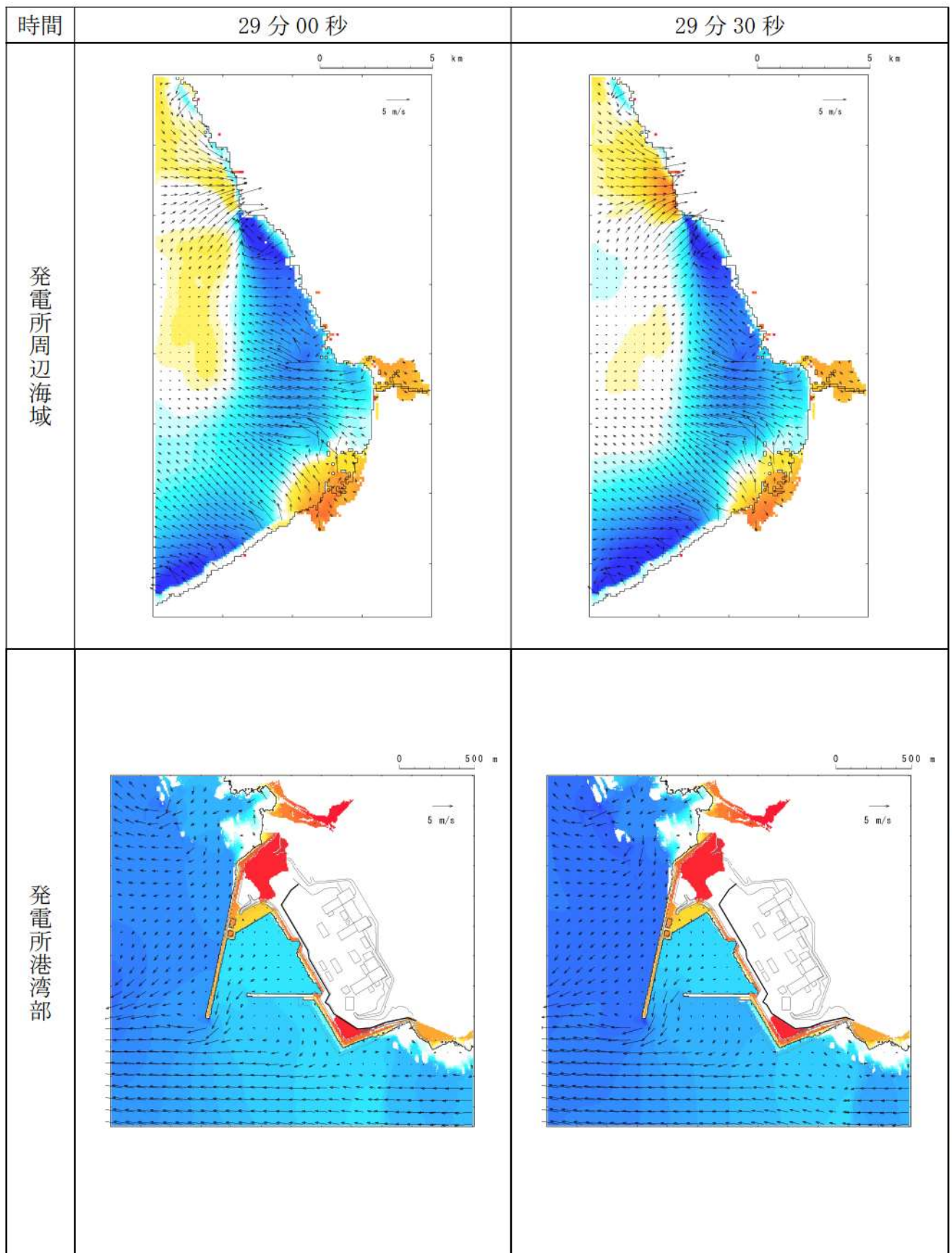
第1図-20 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(20/54)



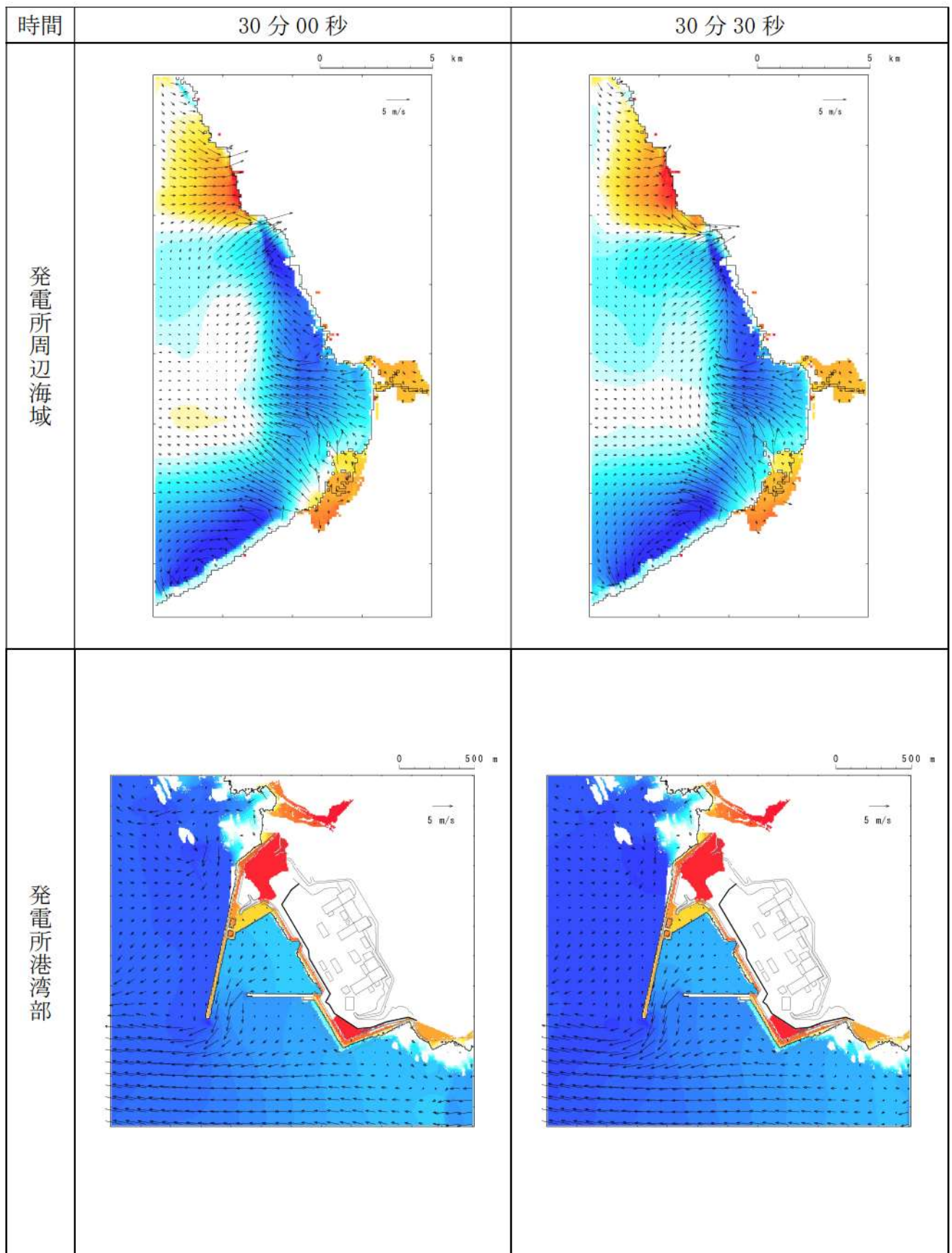
第1図-21 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(21/54)



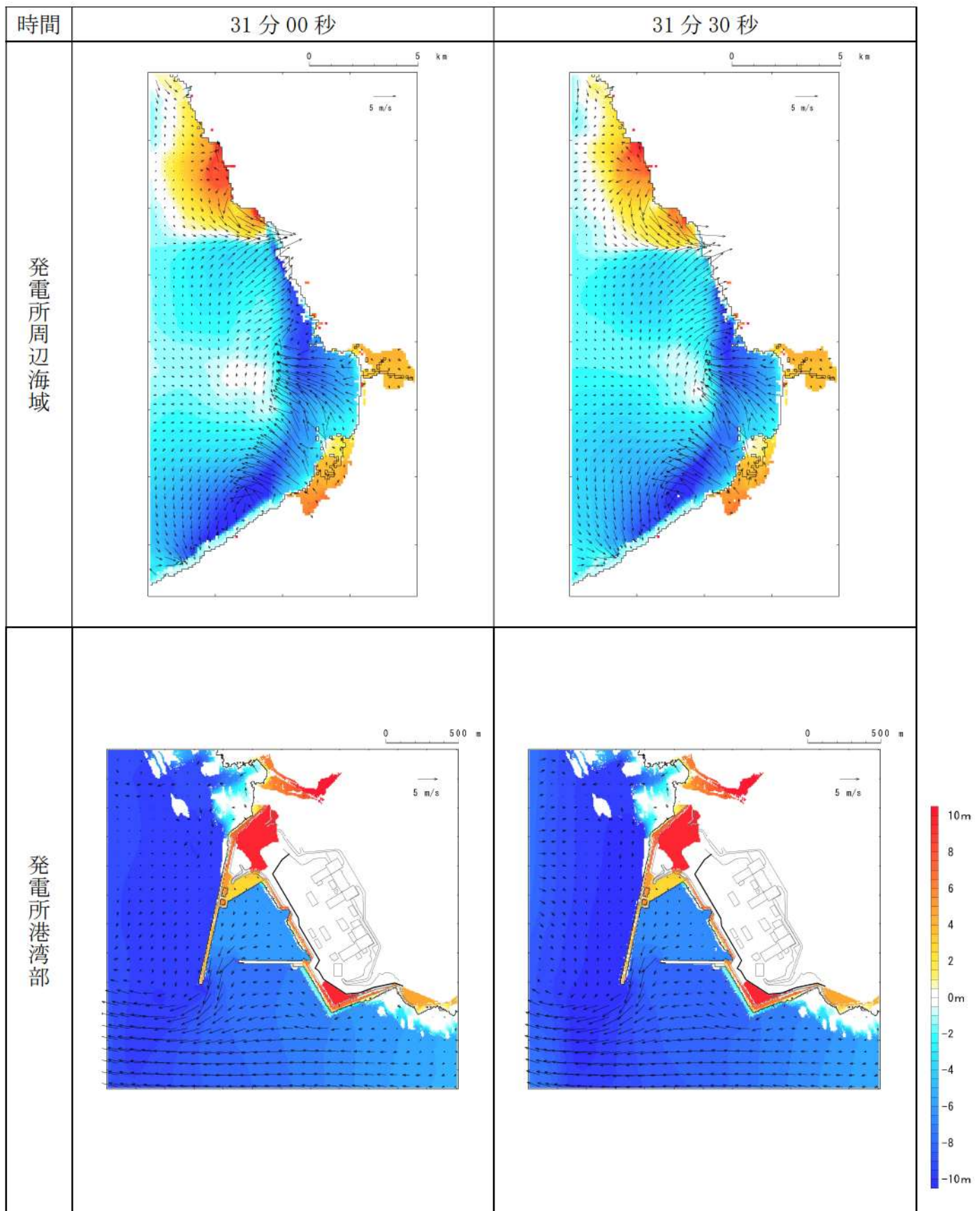
第1図-22 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(22/54)



第1図-23 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(23/54)

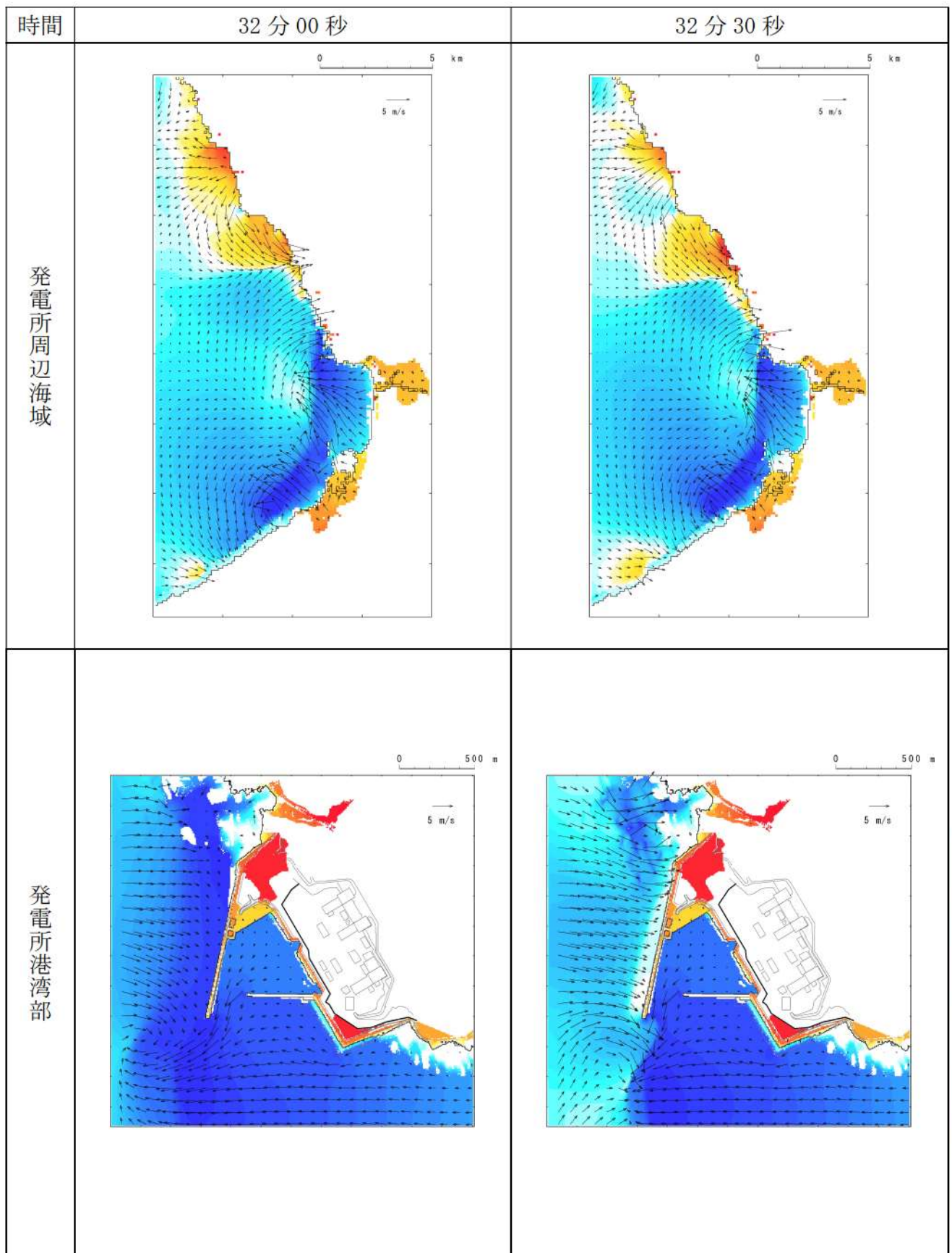


第1図-24 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(24/54)

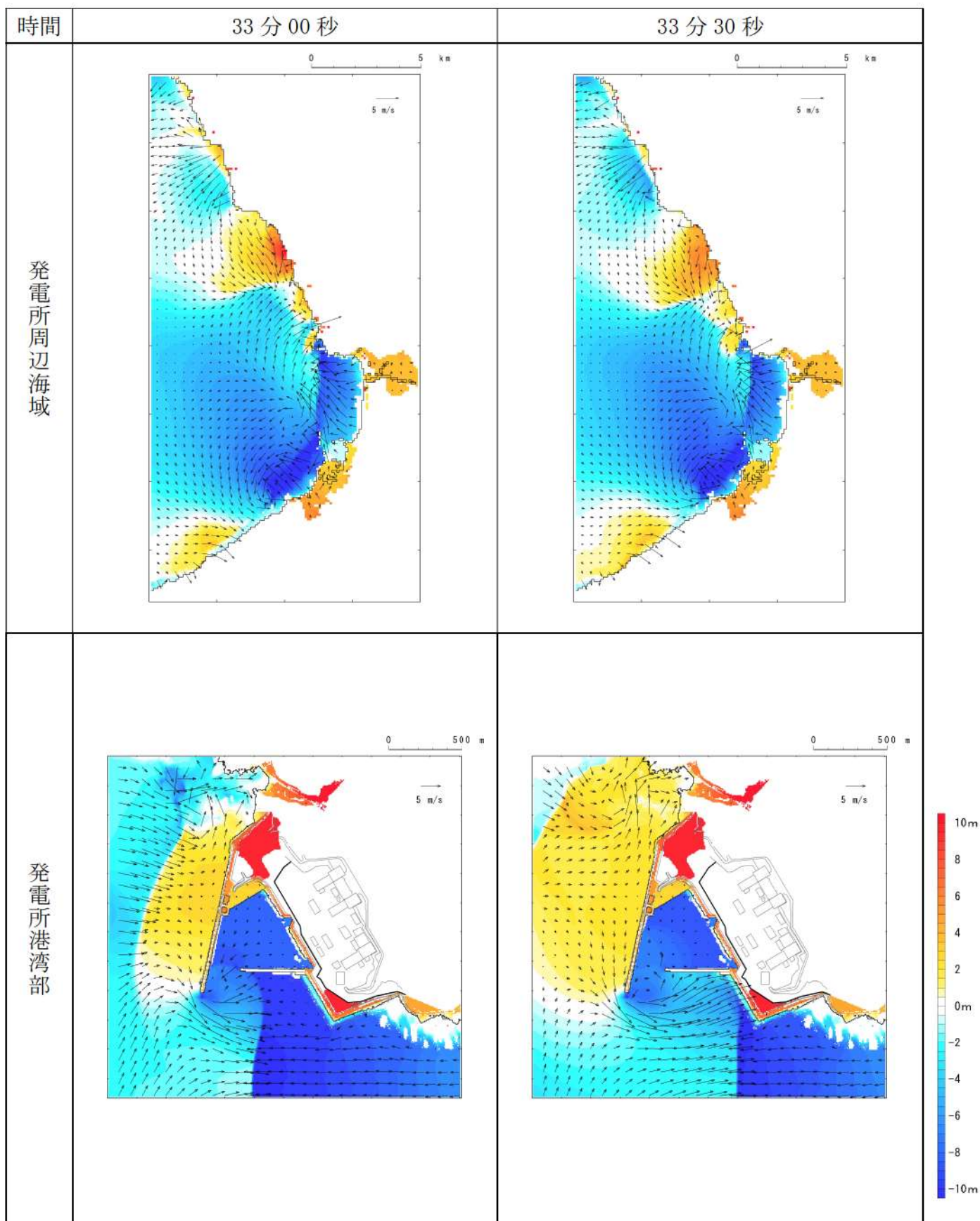


第1図-25 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(25/54)

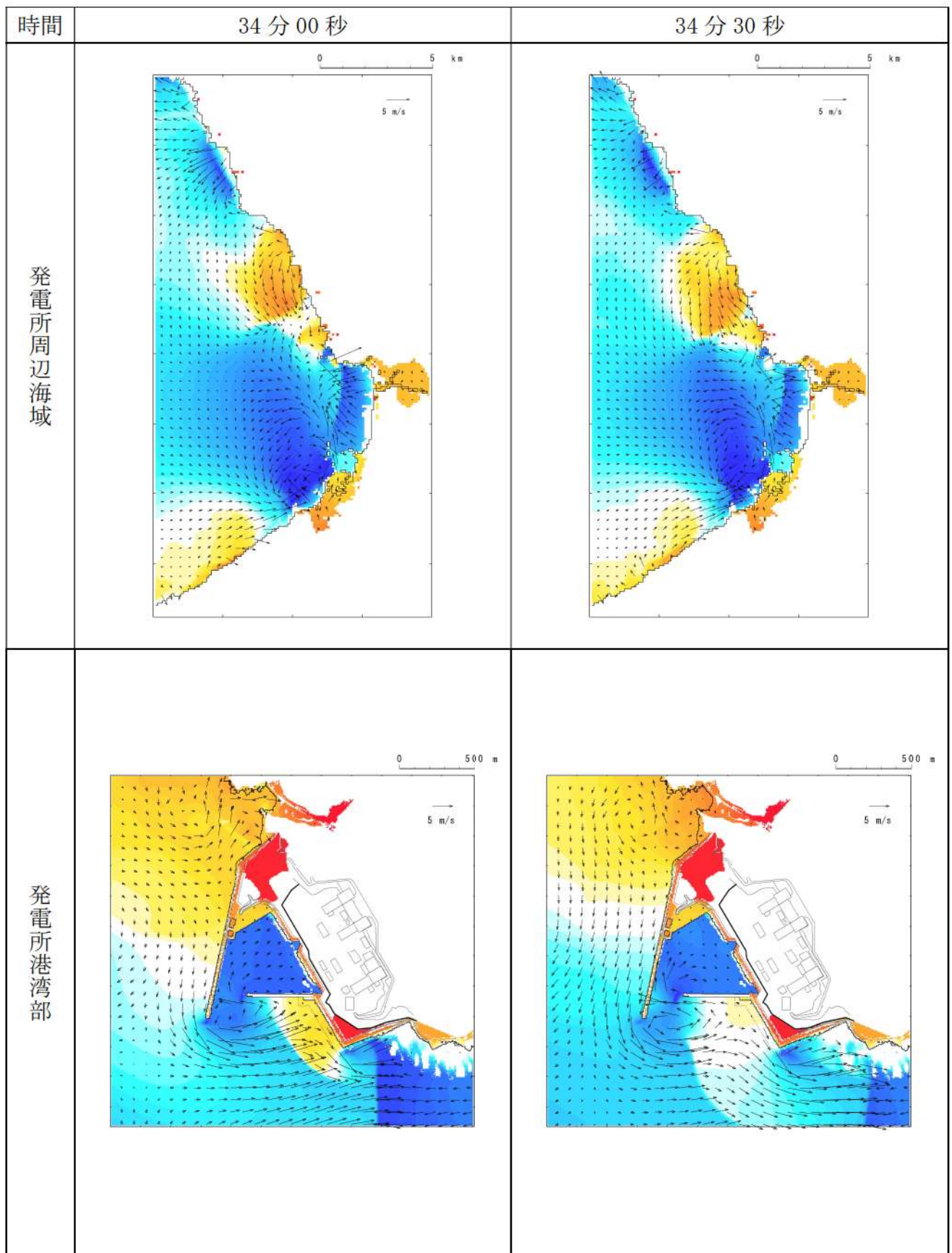




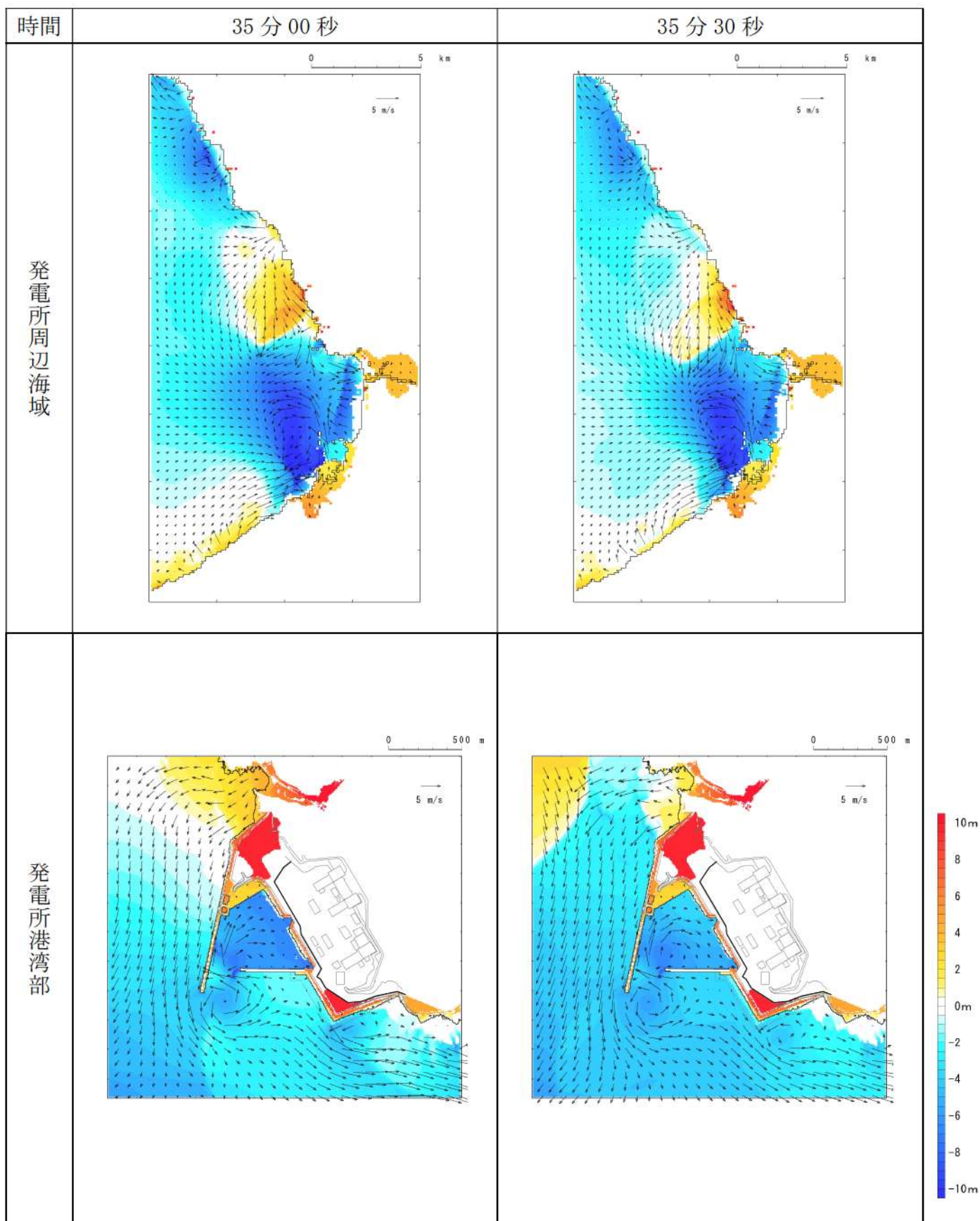
第1図-26 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(26/54)



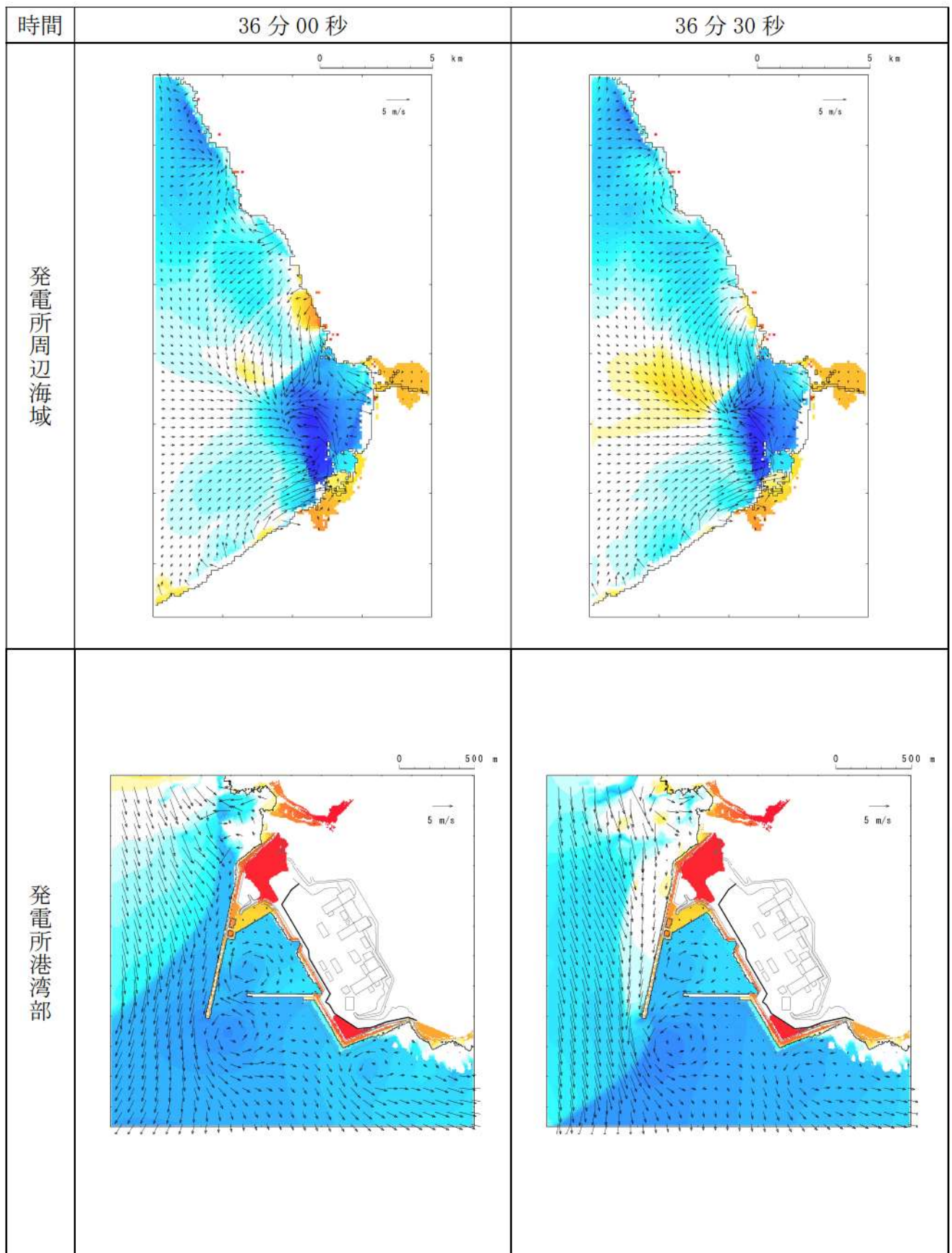
第1図-27 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(27/54)



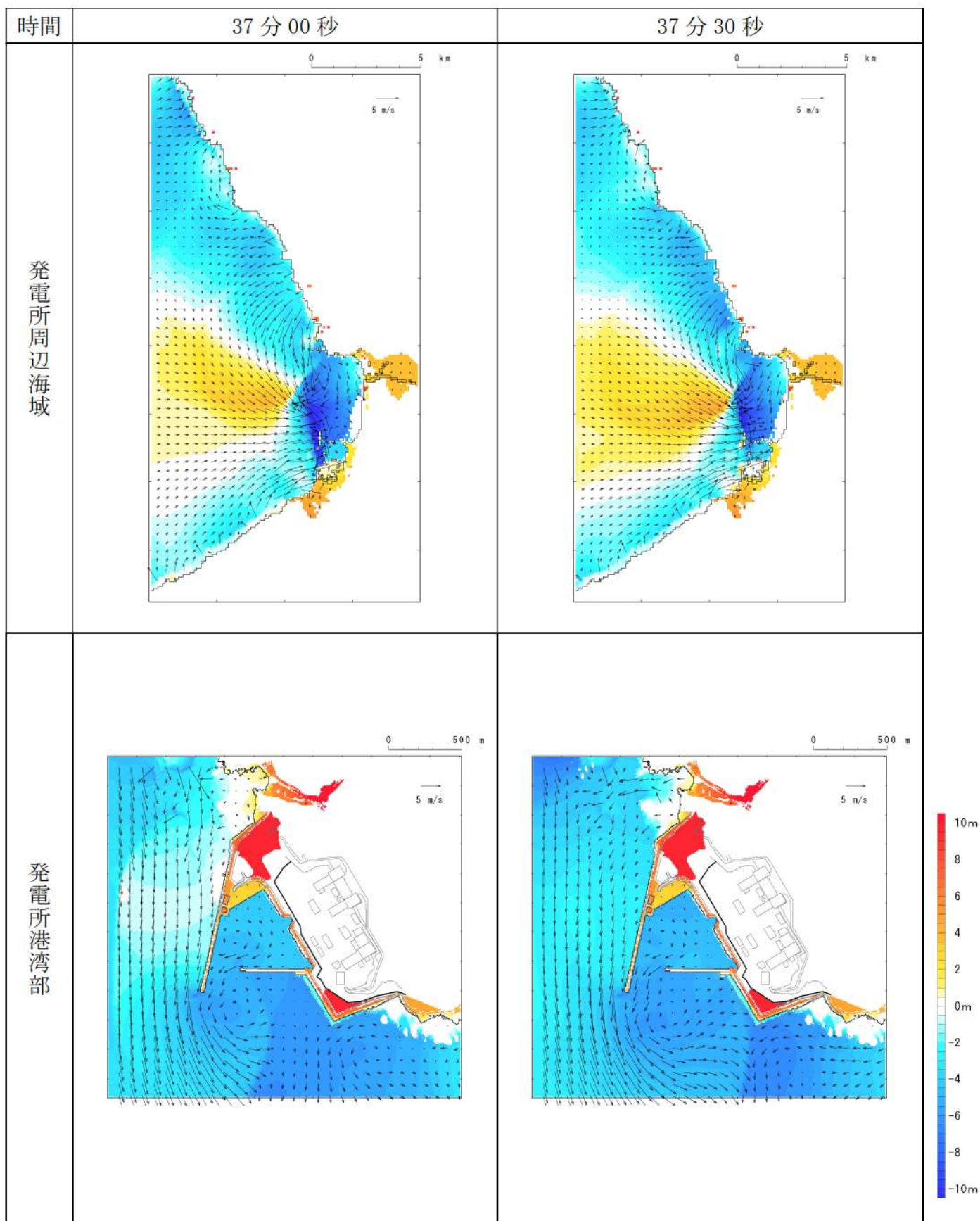
第1図-28 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(28/54)



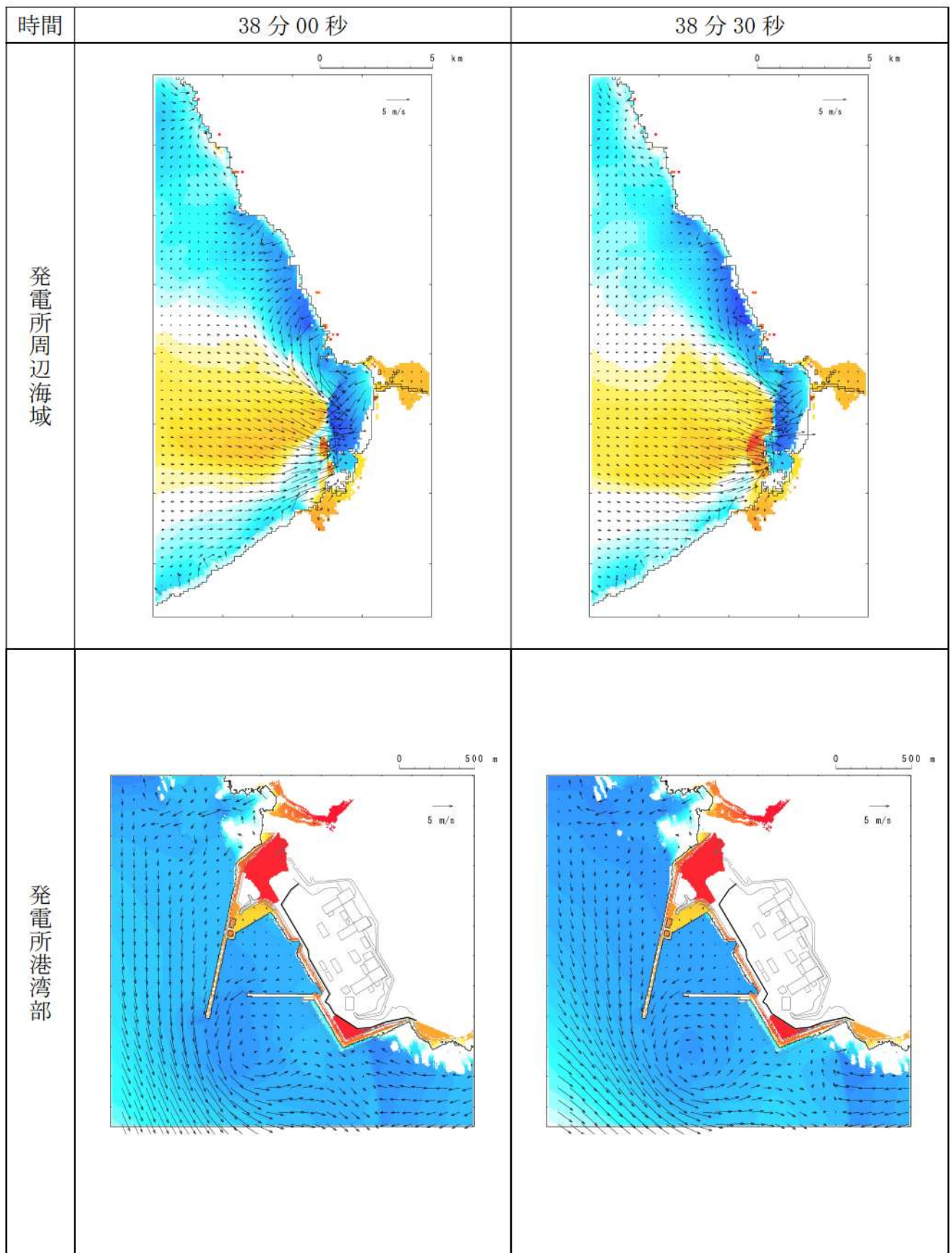
第1図-29 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(29/54)



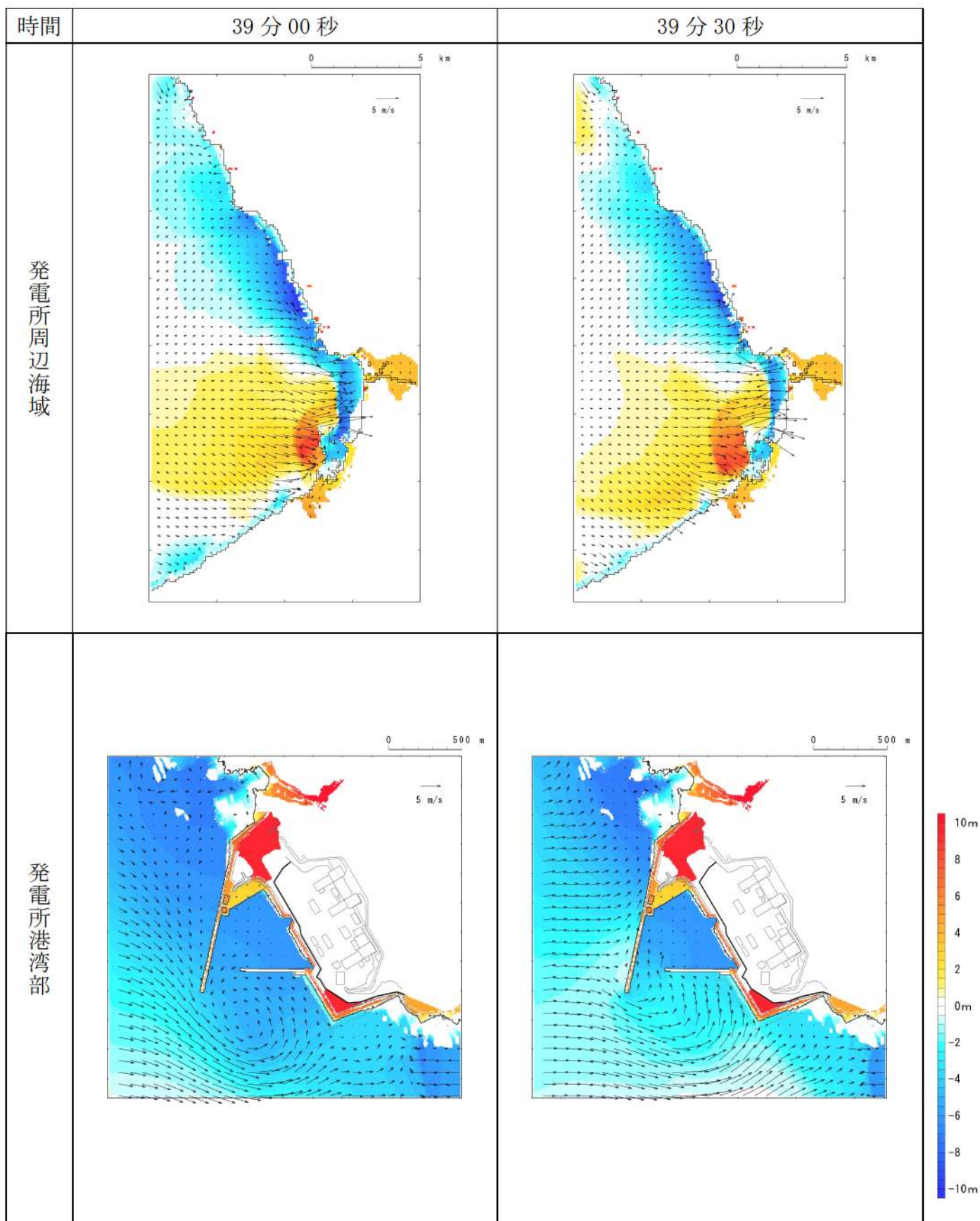
第1図-30 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(30/54)



第1図-31 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(31/54)

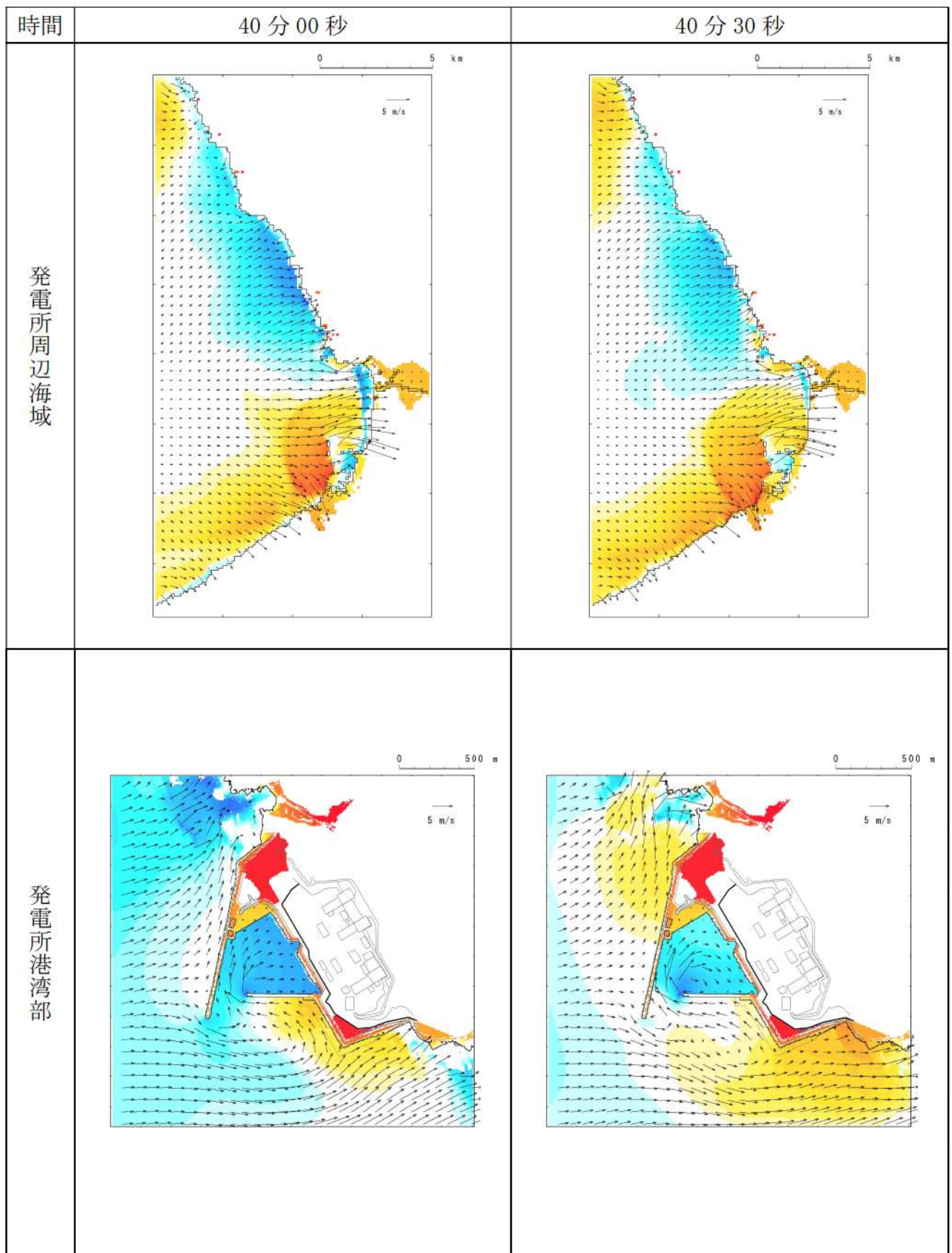


第1図-32 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(32/54)

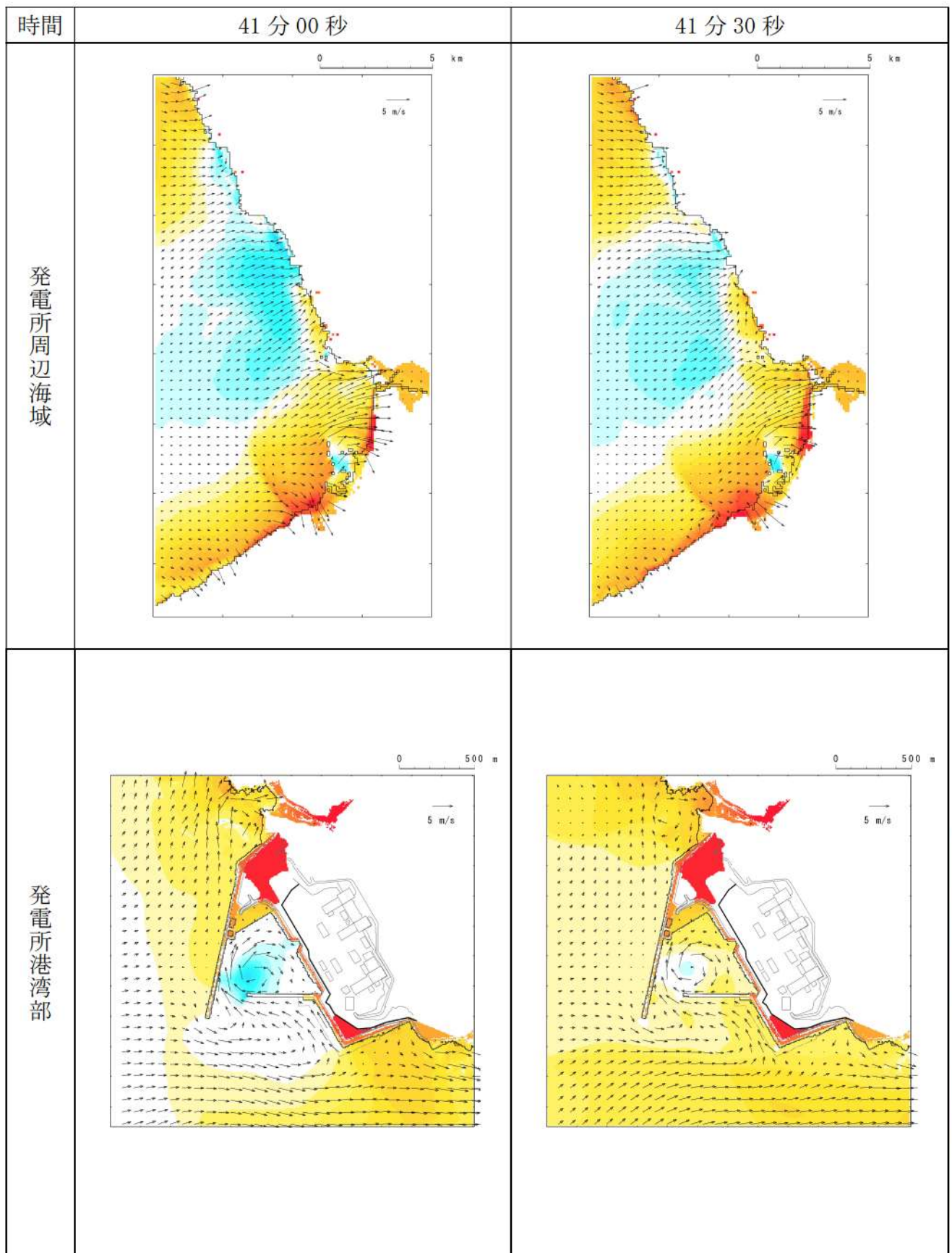


第1図-33 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(33/54)

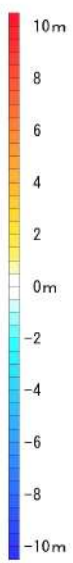
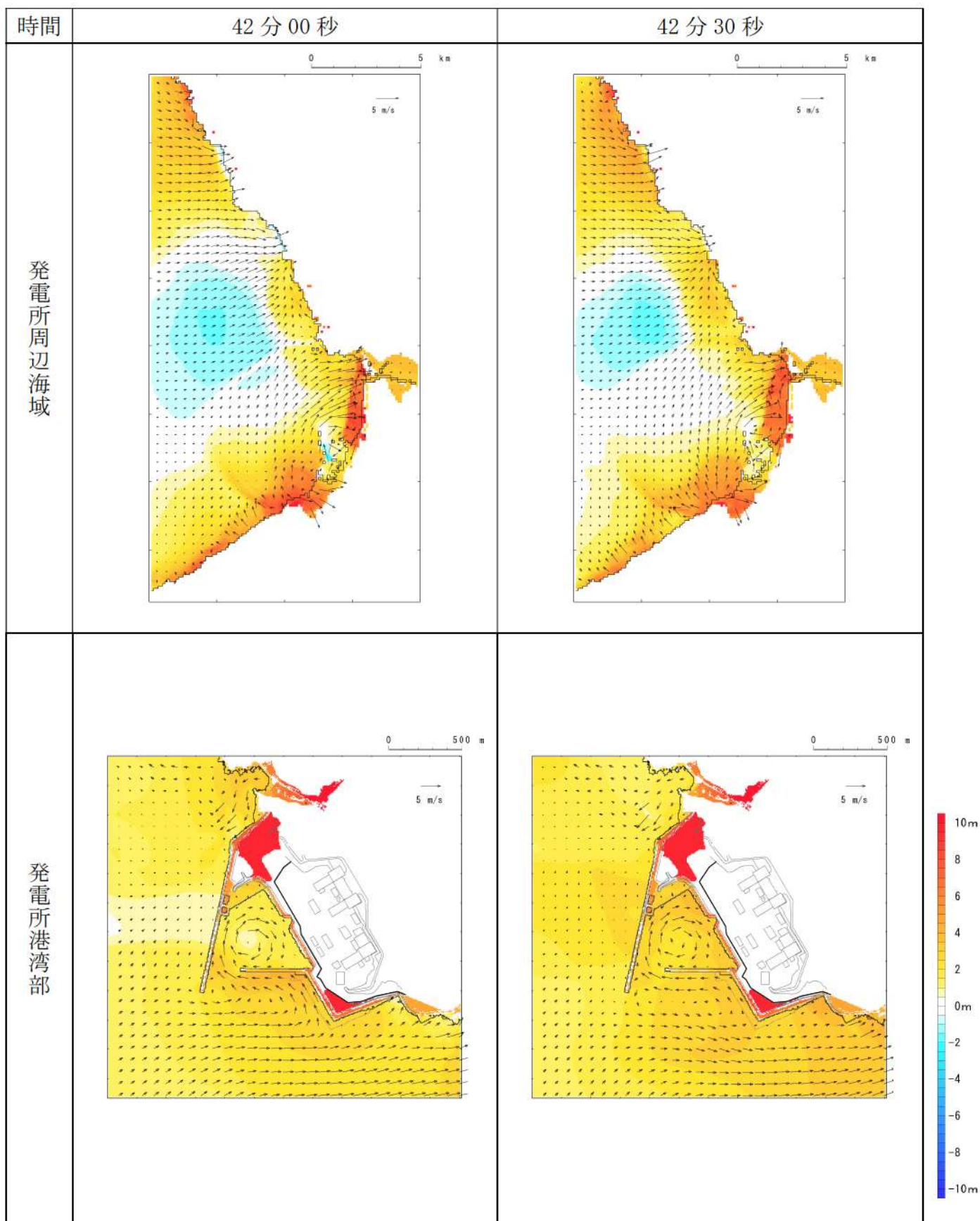




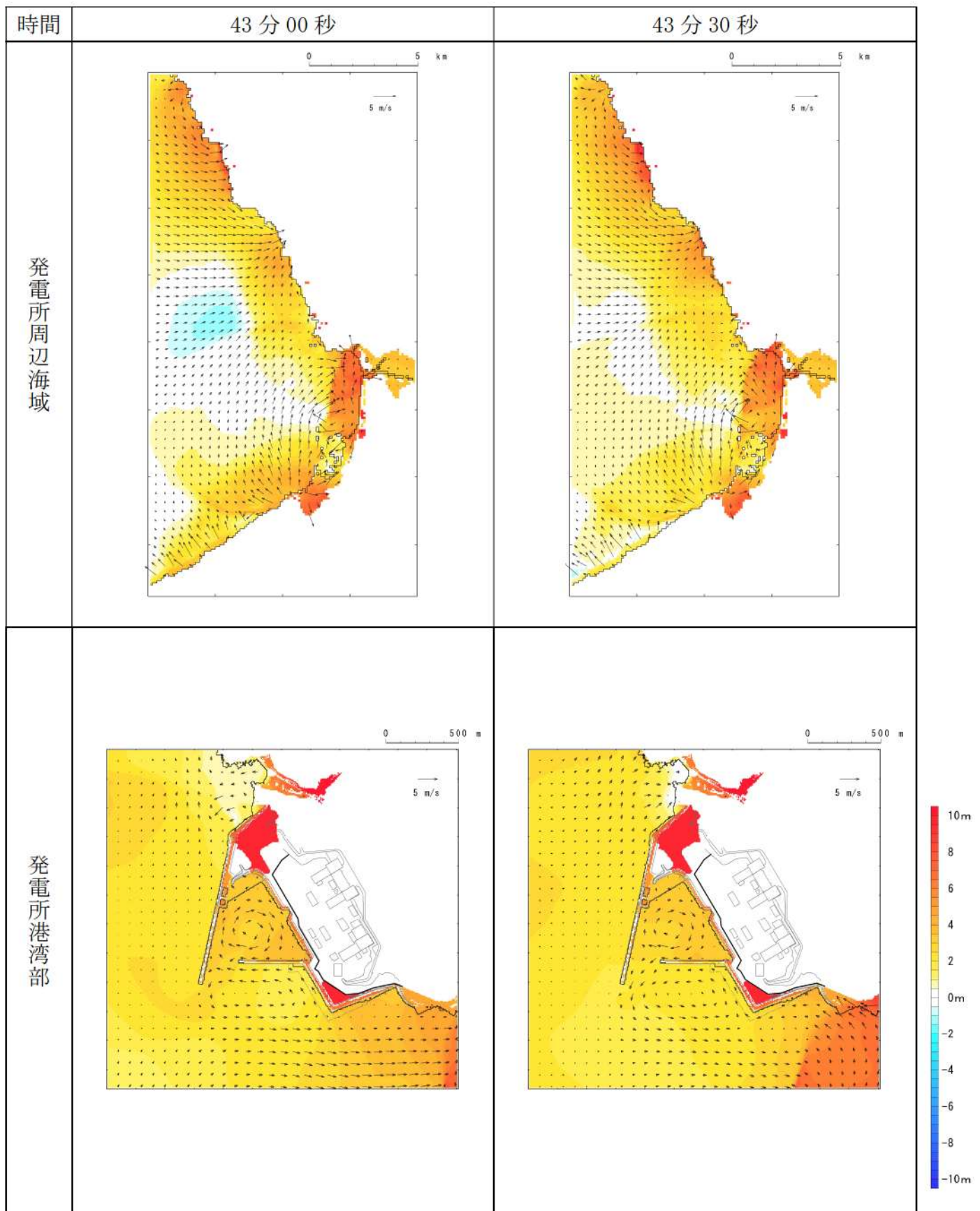
第1図-34 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(34/54)



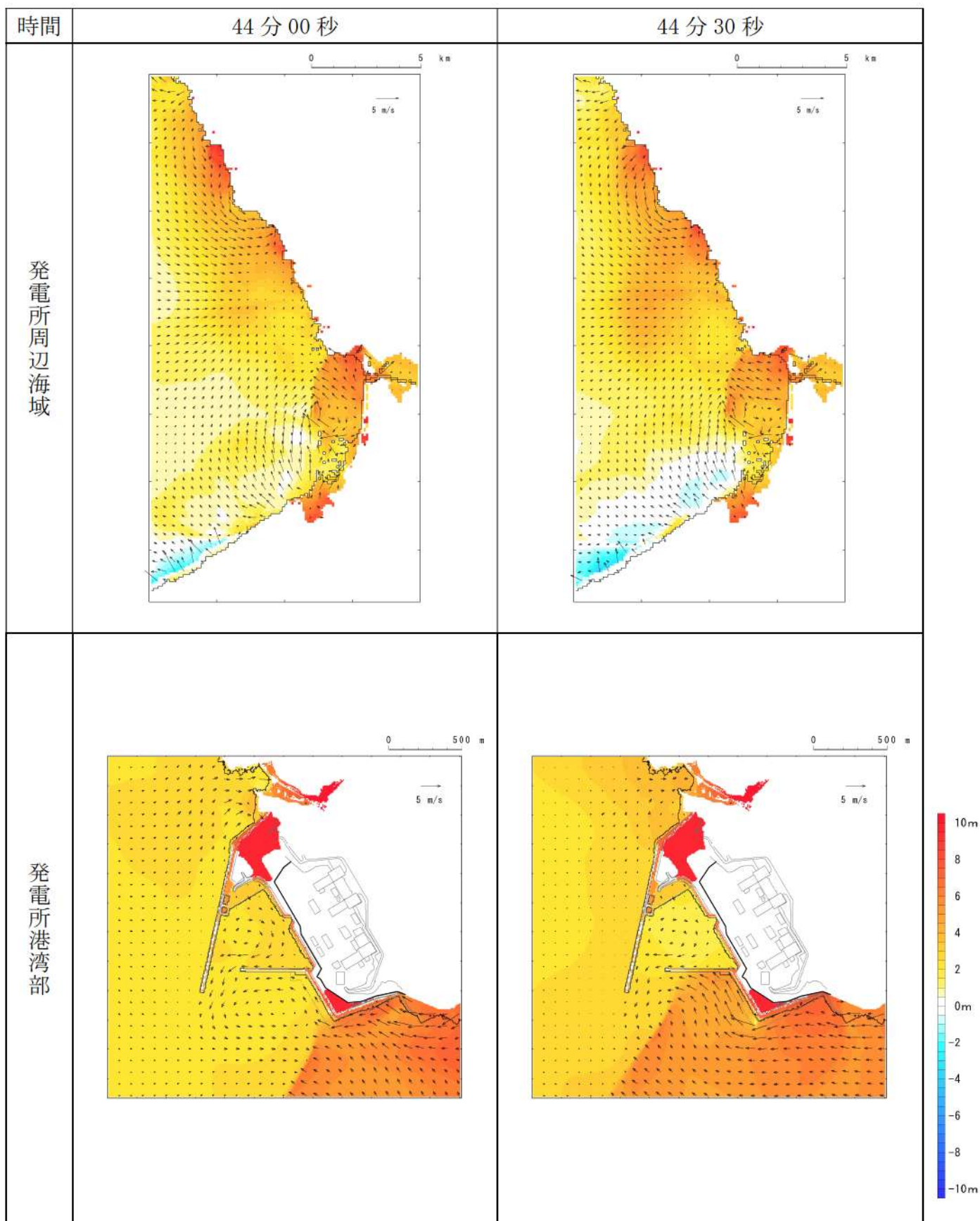
第1図-35 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(35/54)



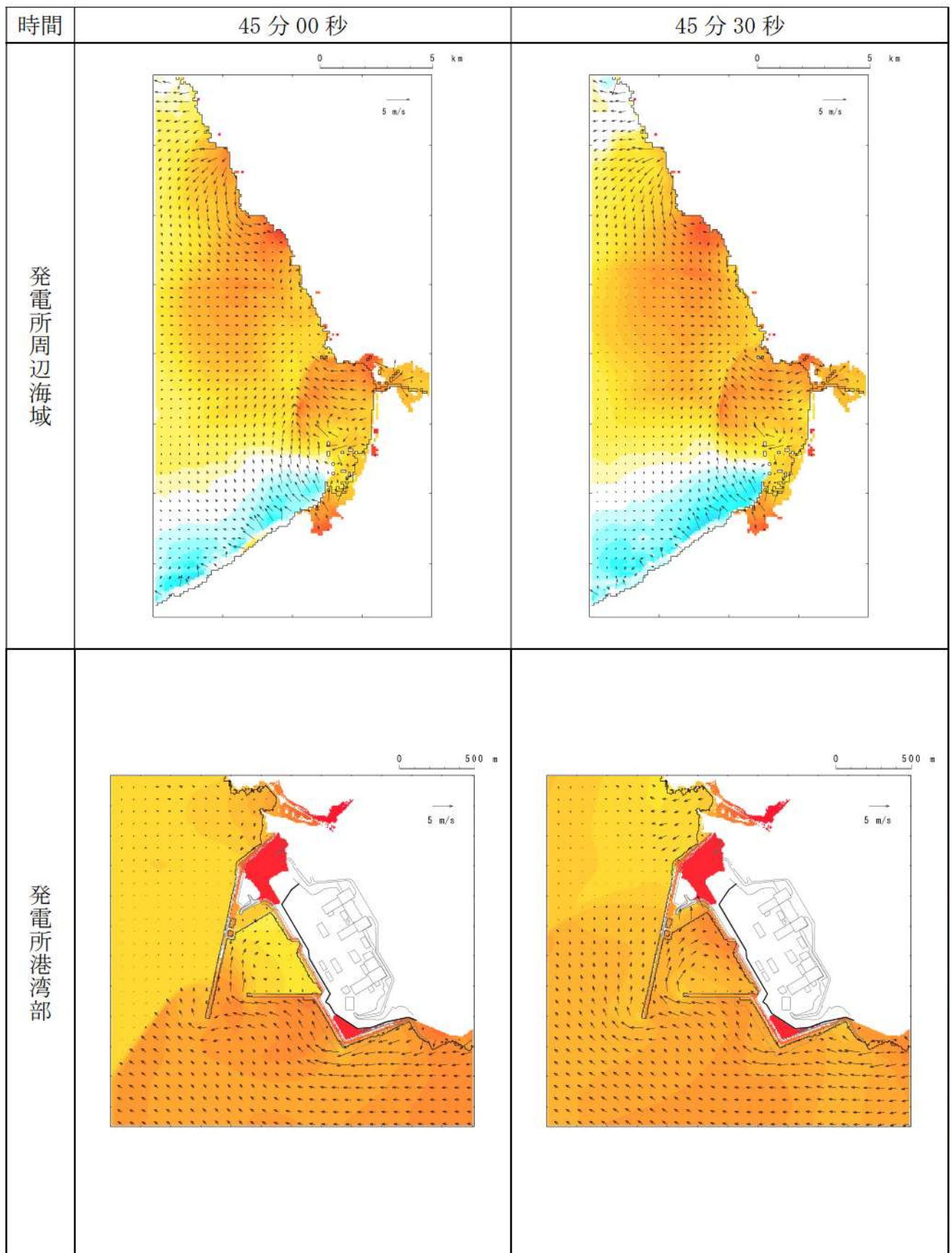
第1図-36 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(36/54)



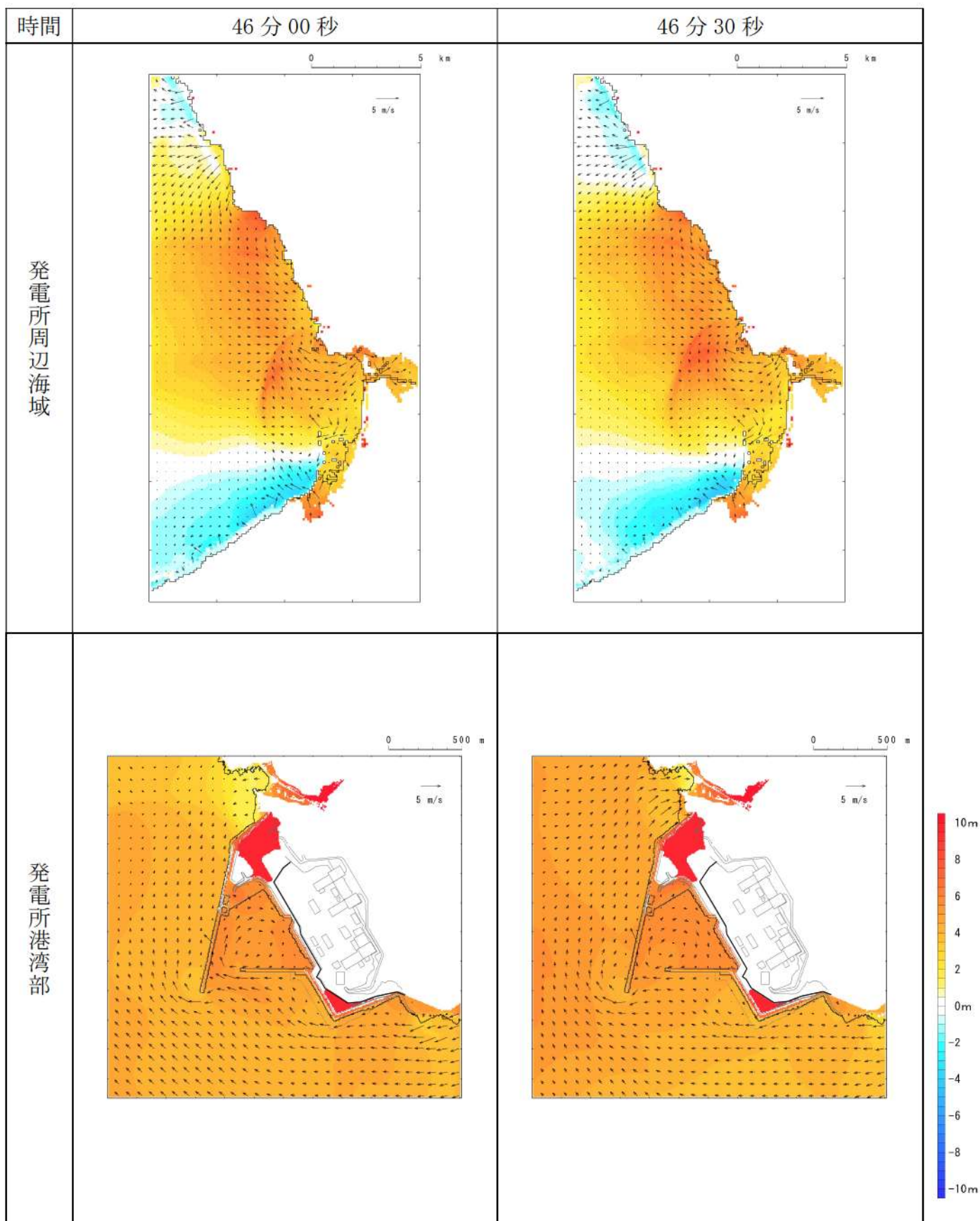
第1図-37 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(37/54)



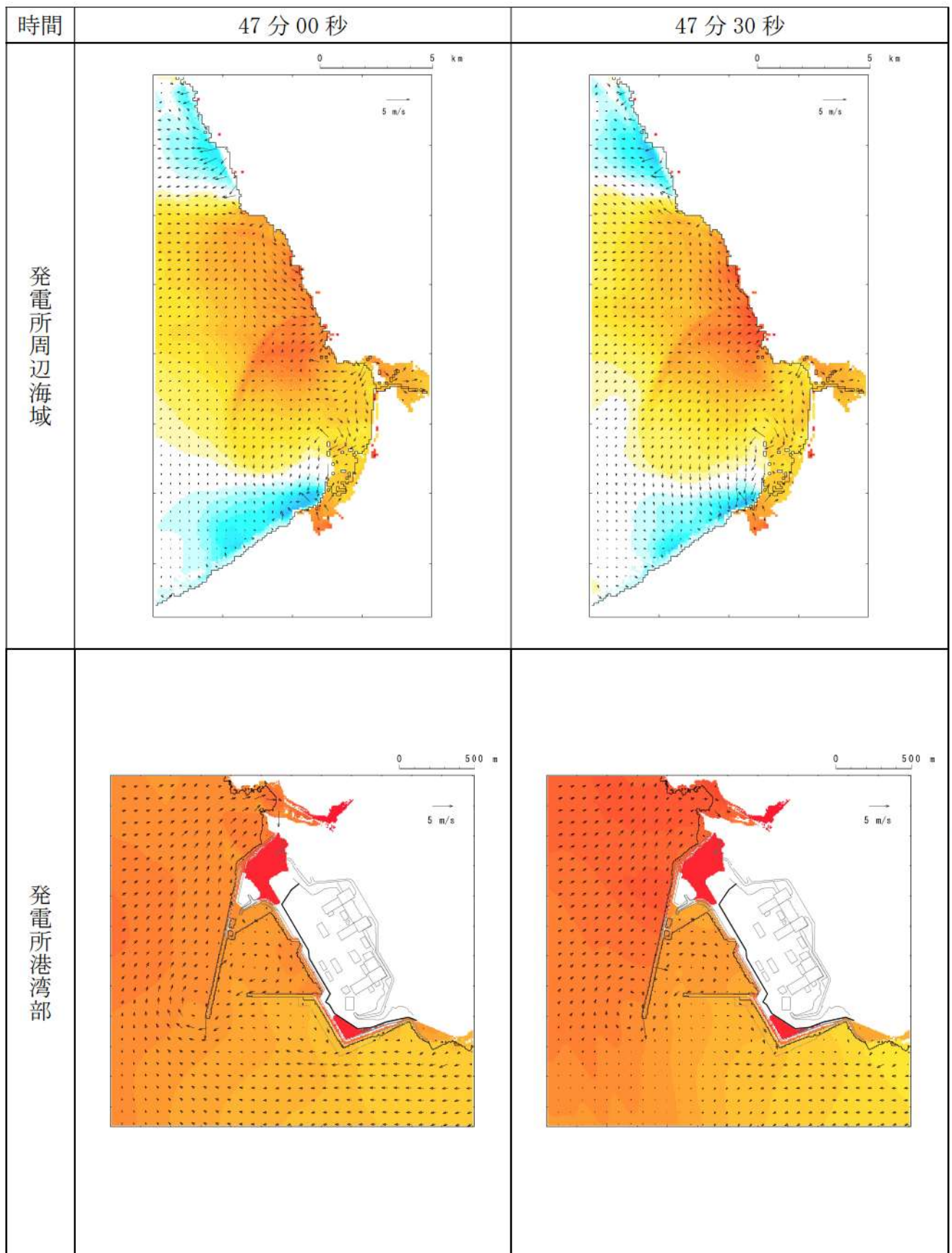
第1図-38 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(38/54)



第1図-39 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(39/54)

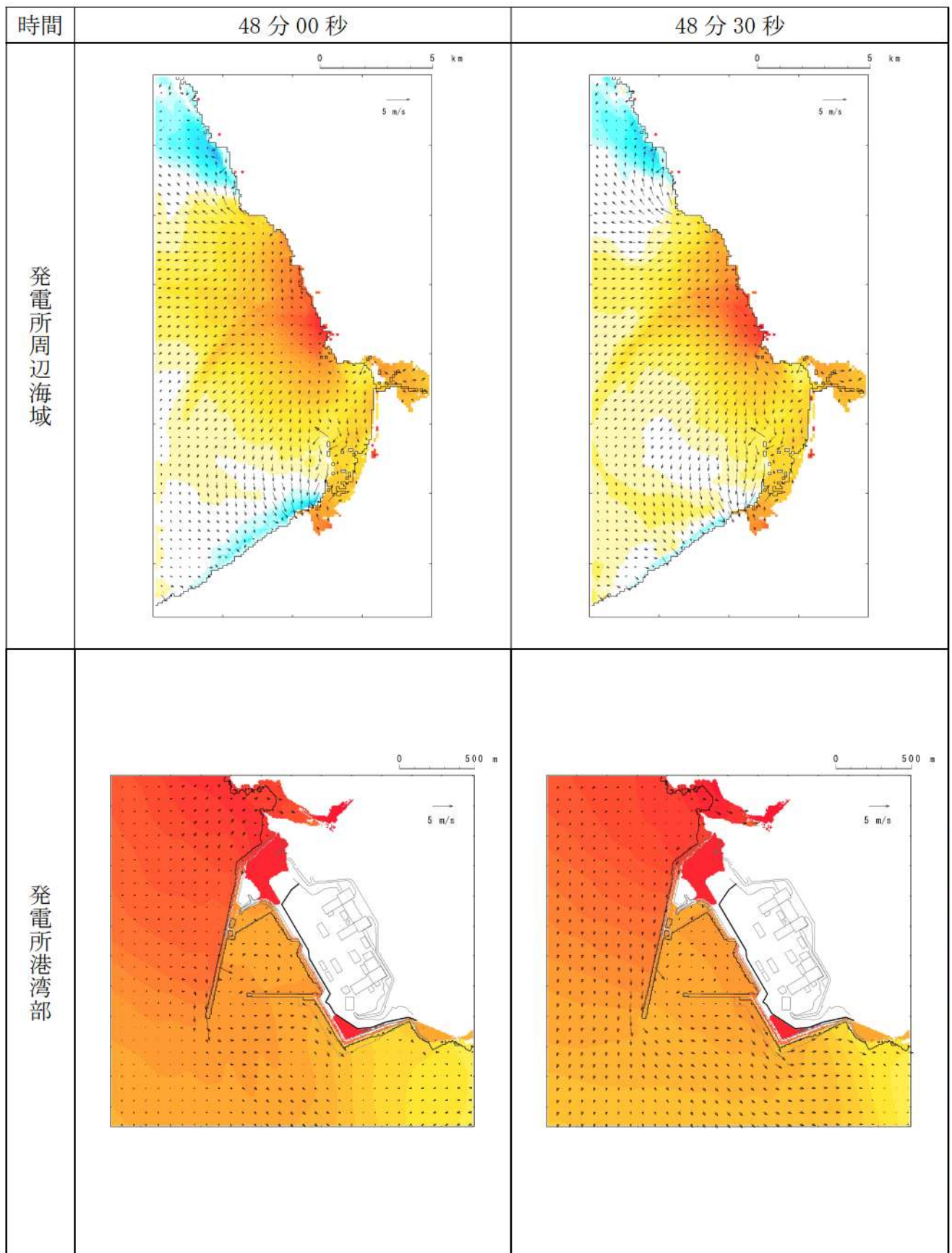


第1図-40 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(40/54)

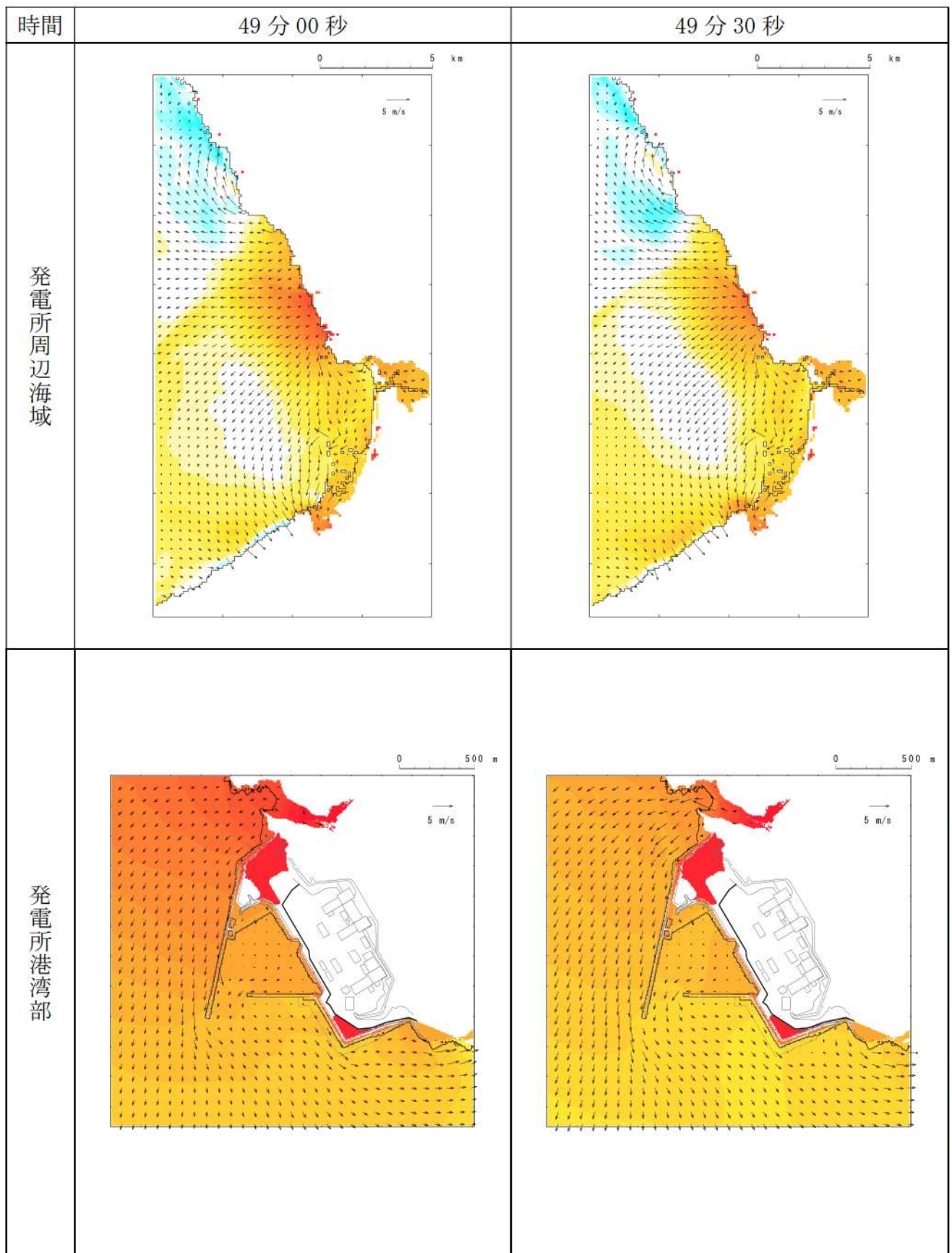


第1図-41 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(41/54)

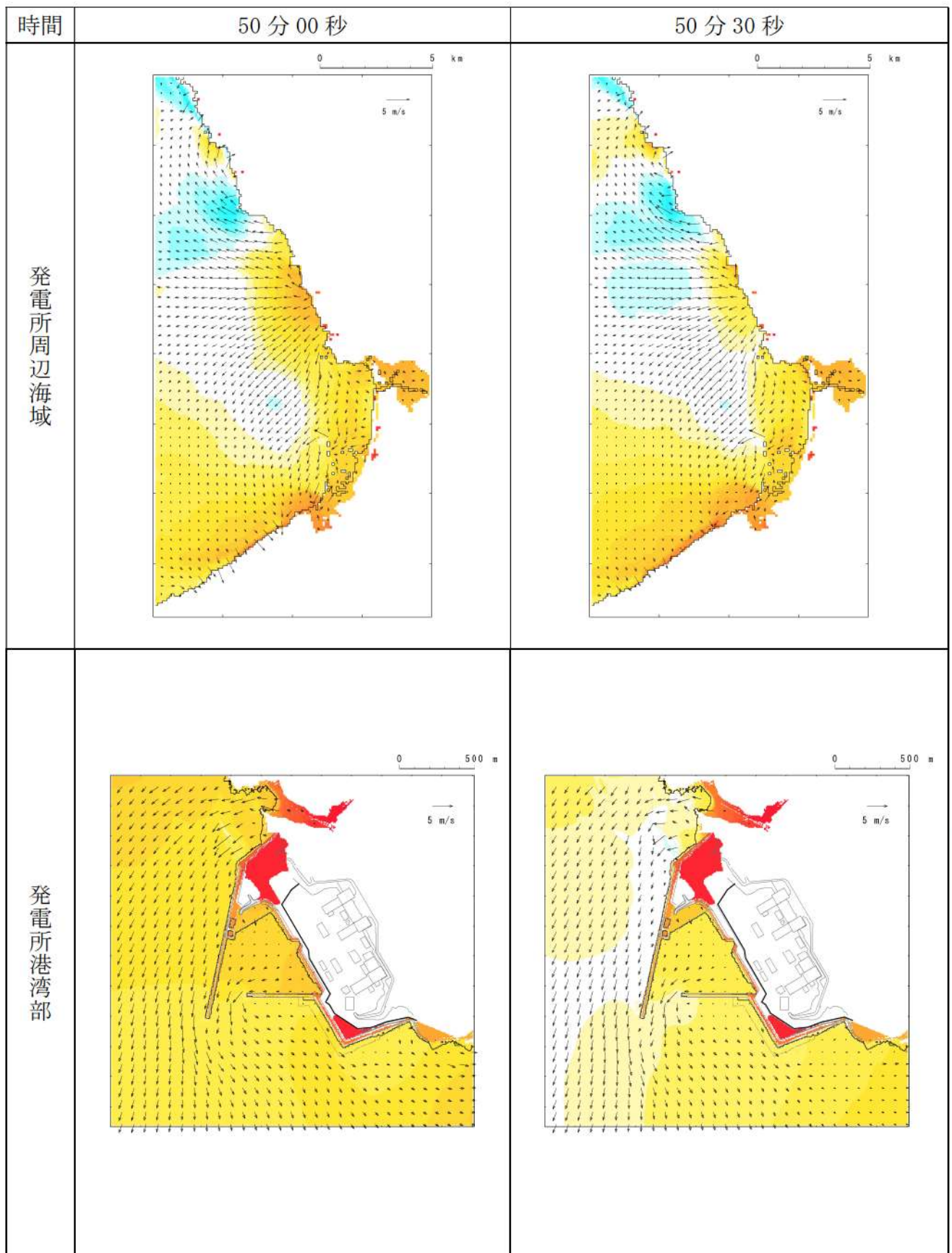




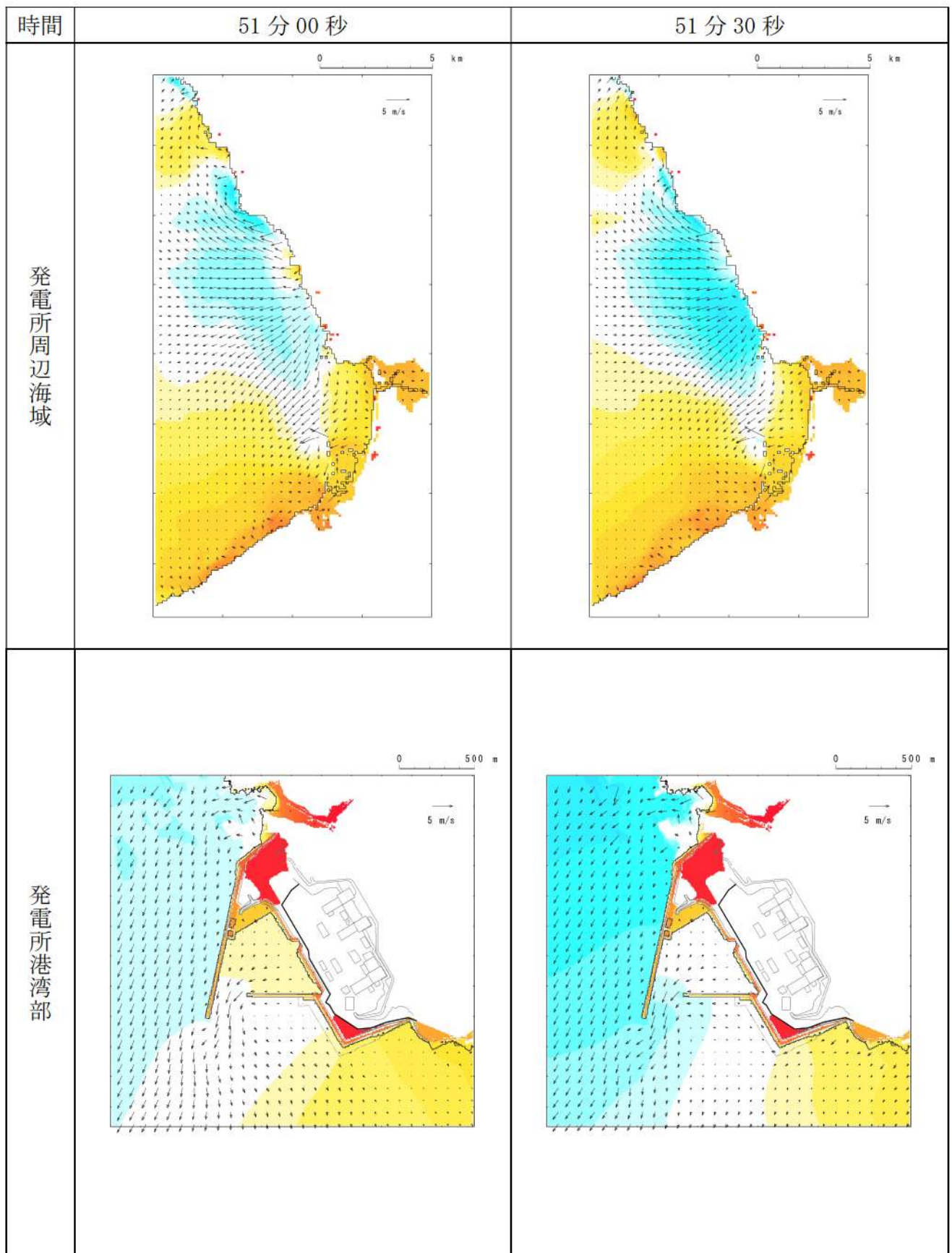
第1図-42 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(42/54)



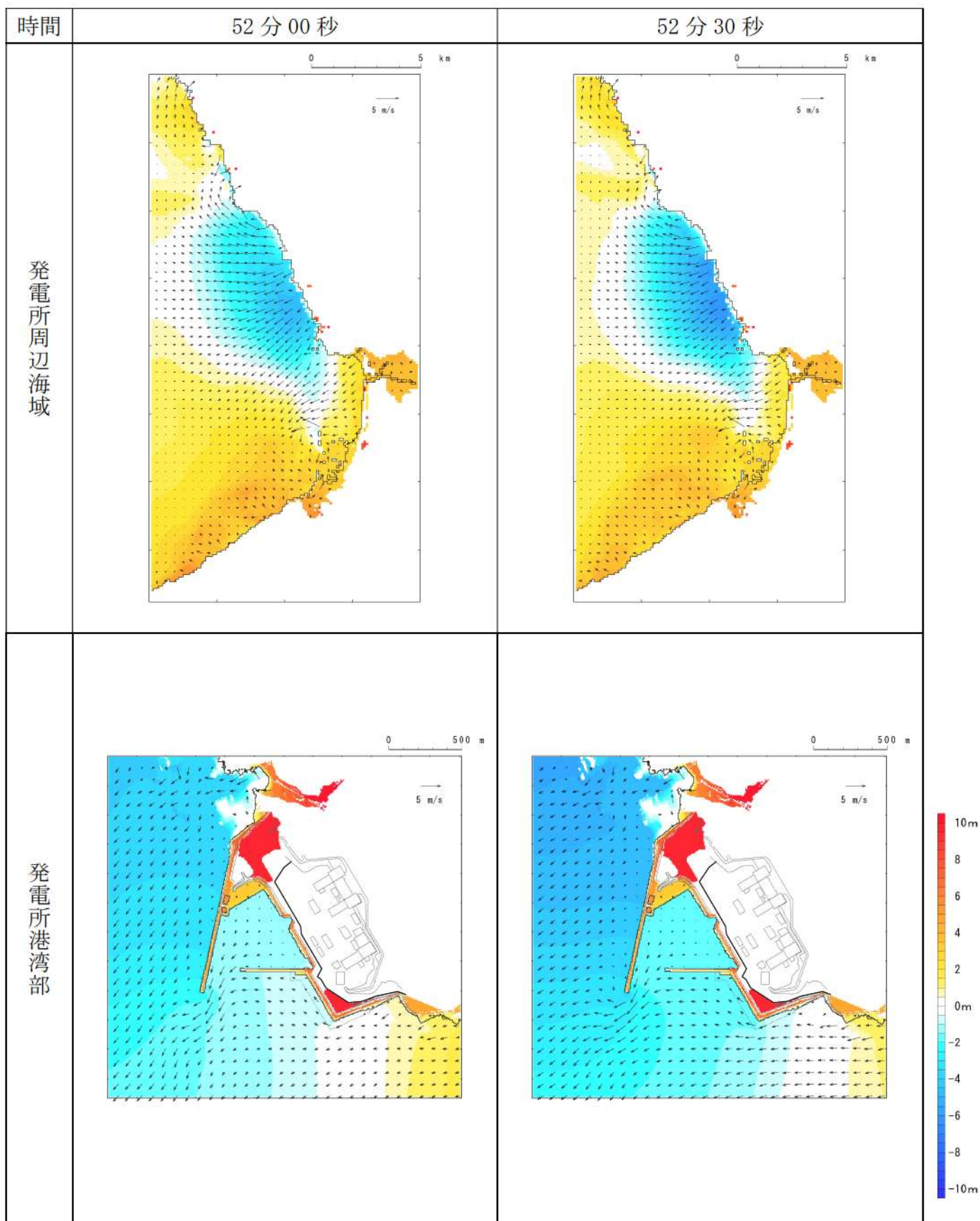
第1図-43 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(43/54)



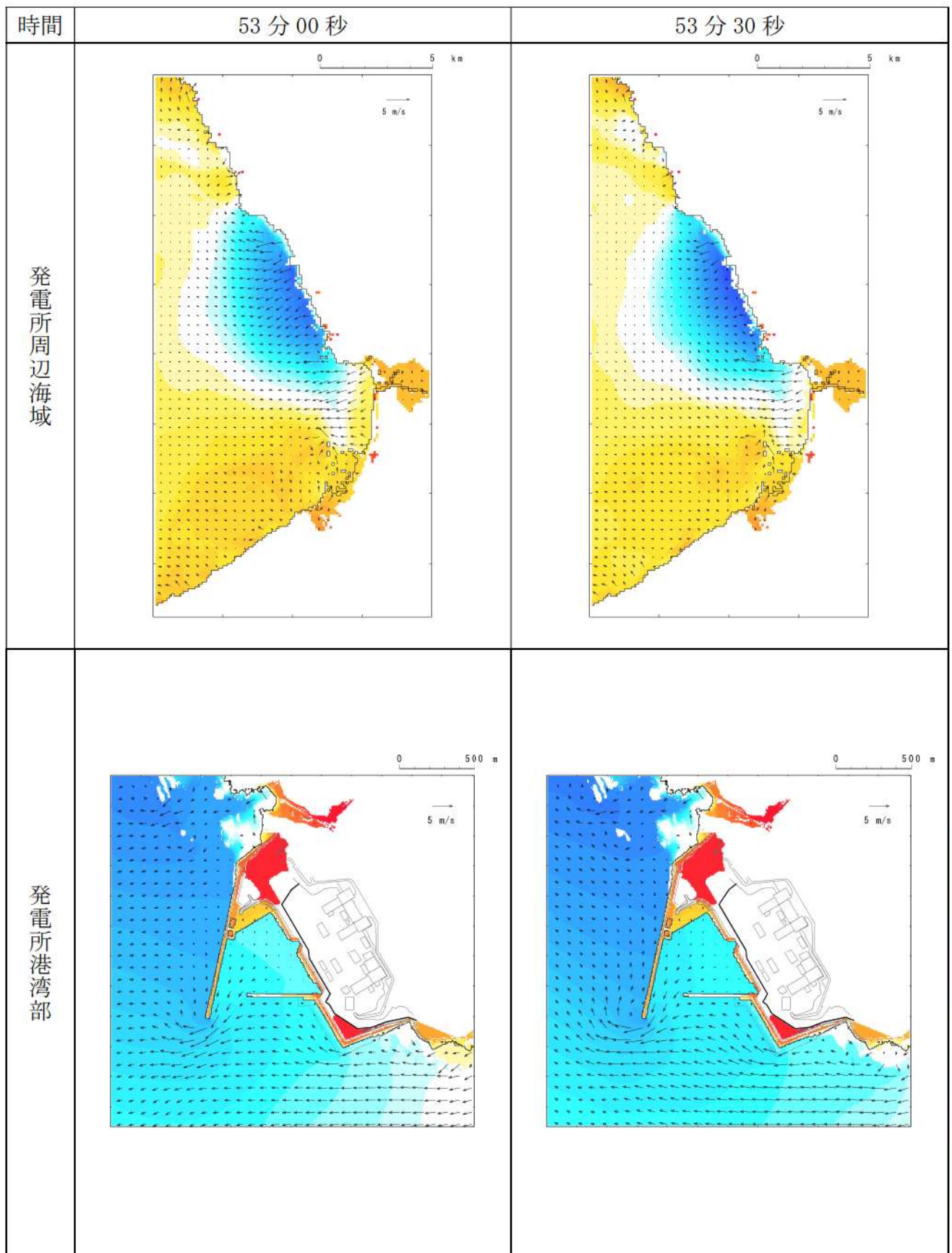
第1図-44 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(44/54)



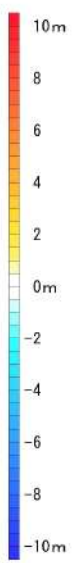
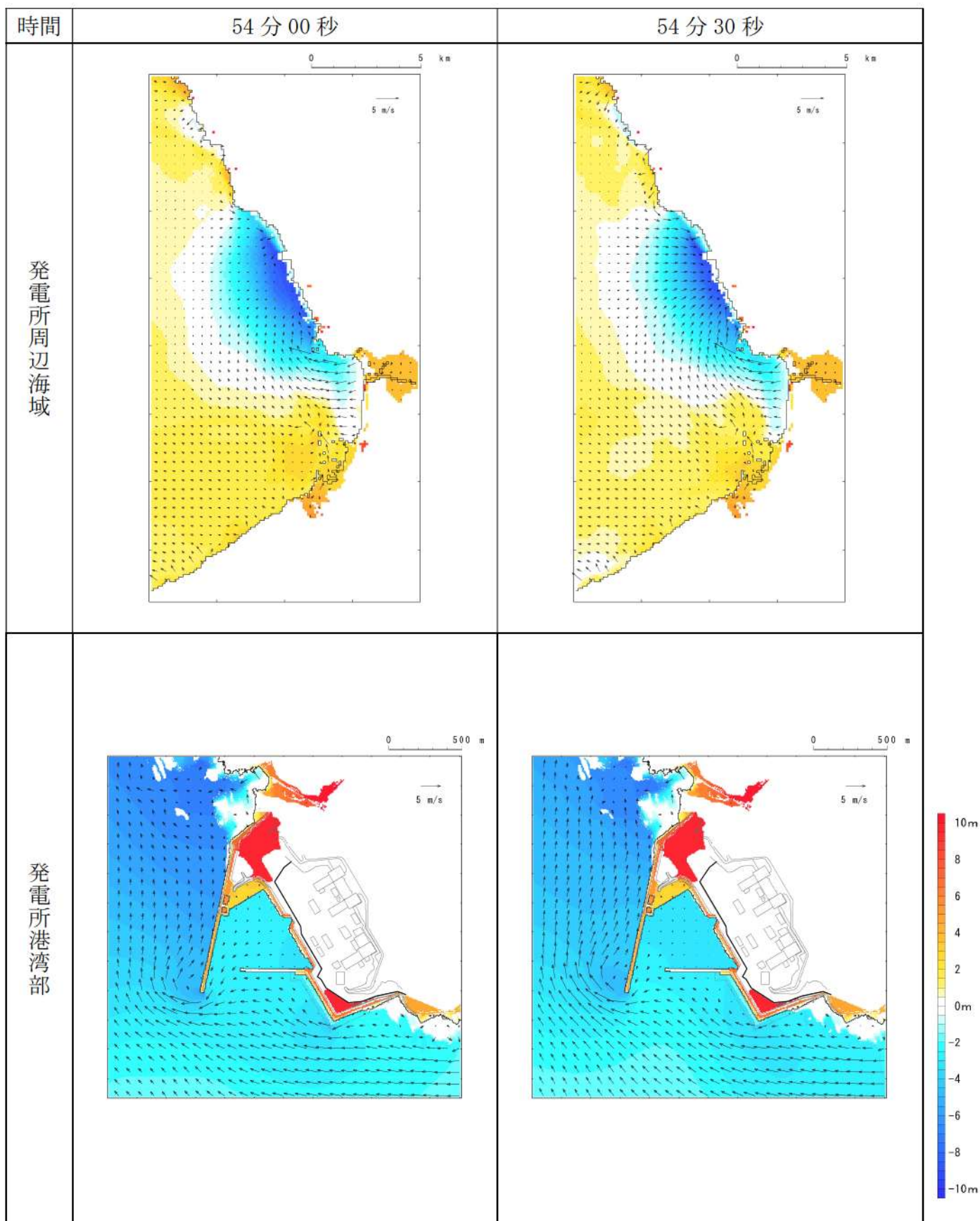
第1図-45 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(45/54)



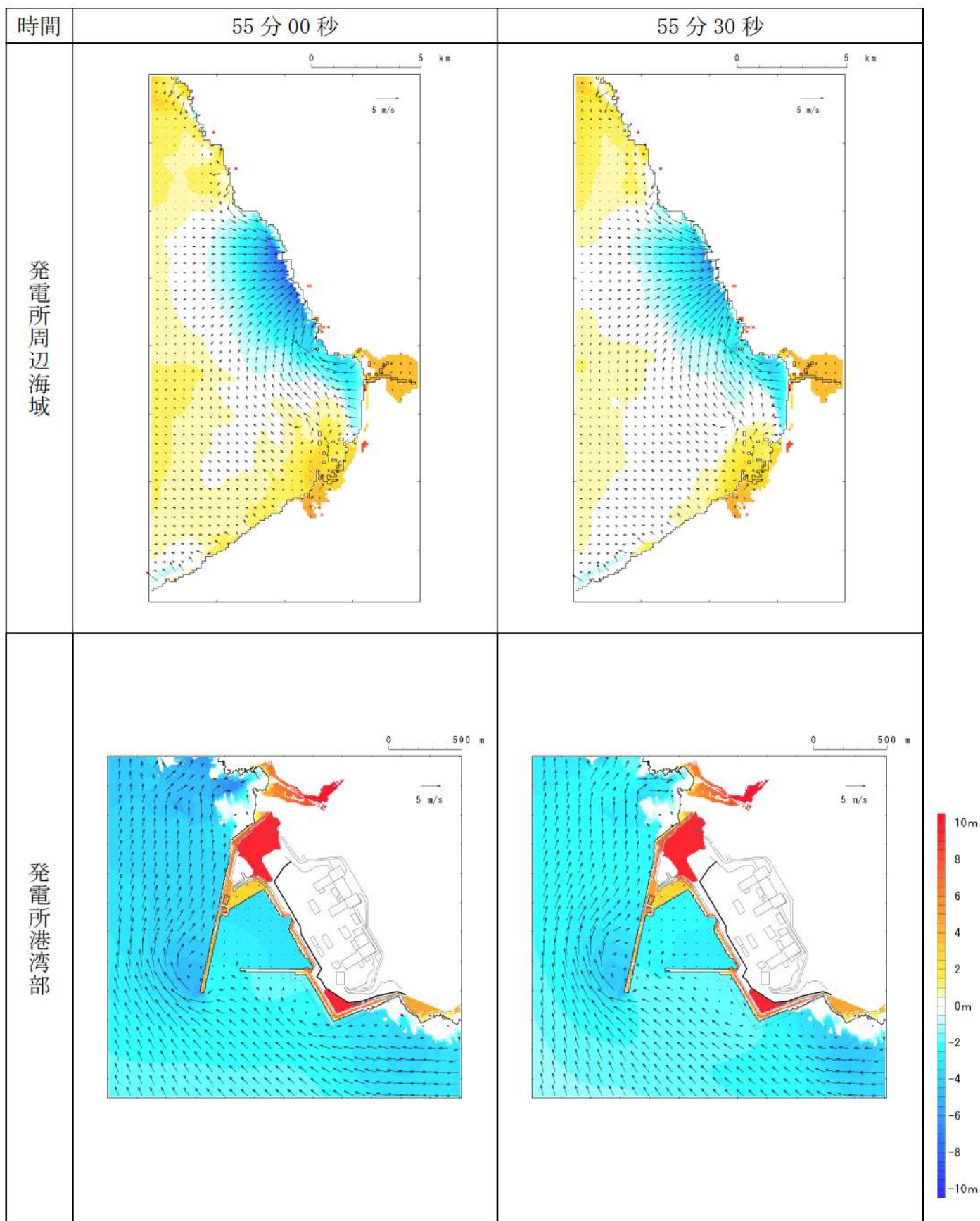
第1図-46 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(46/54)



第1図-47 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(47/54)

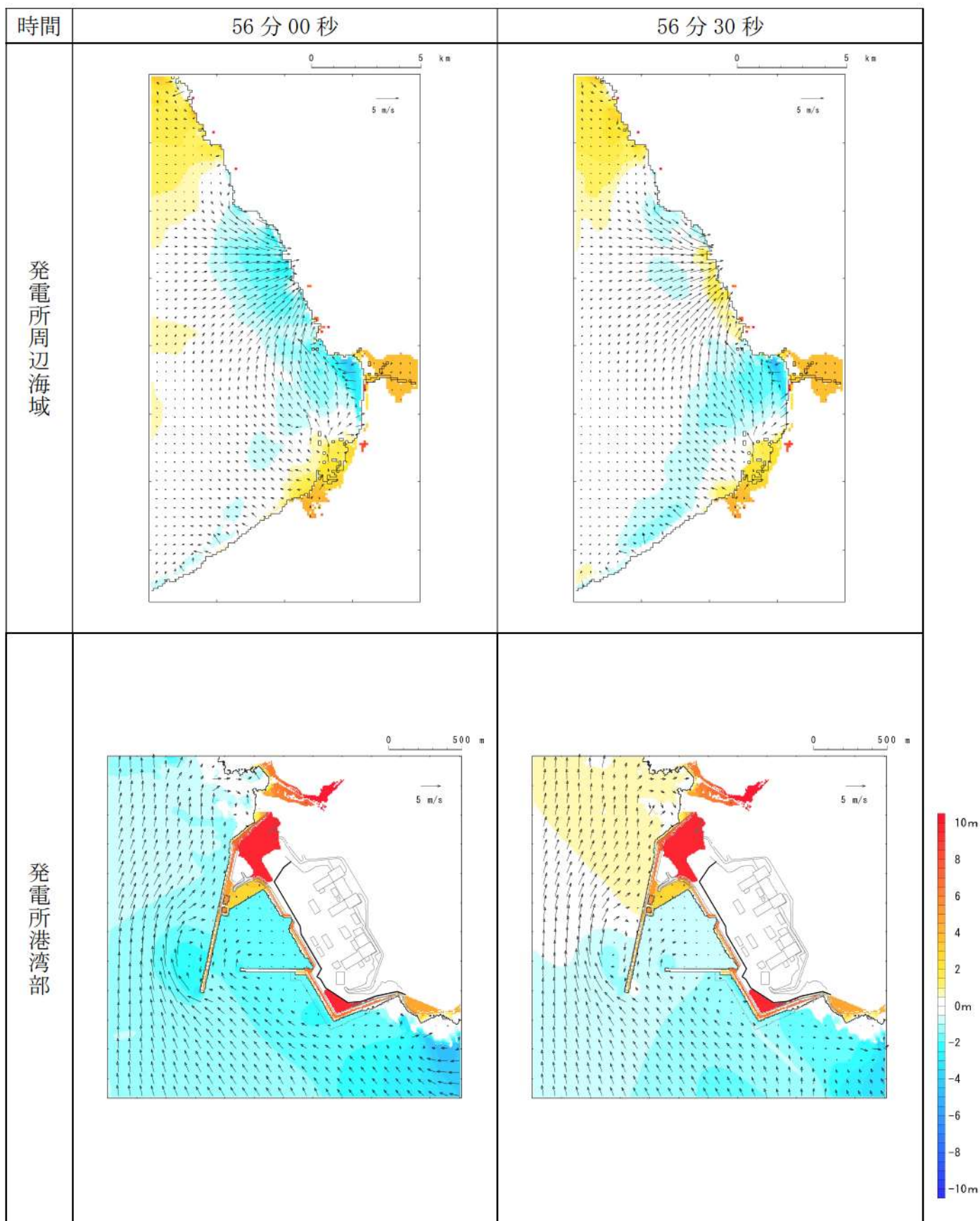


第1図-48 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(48/54)

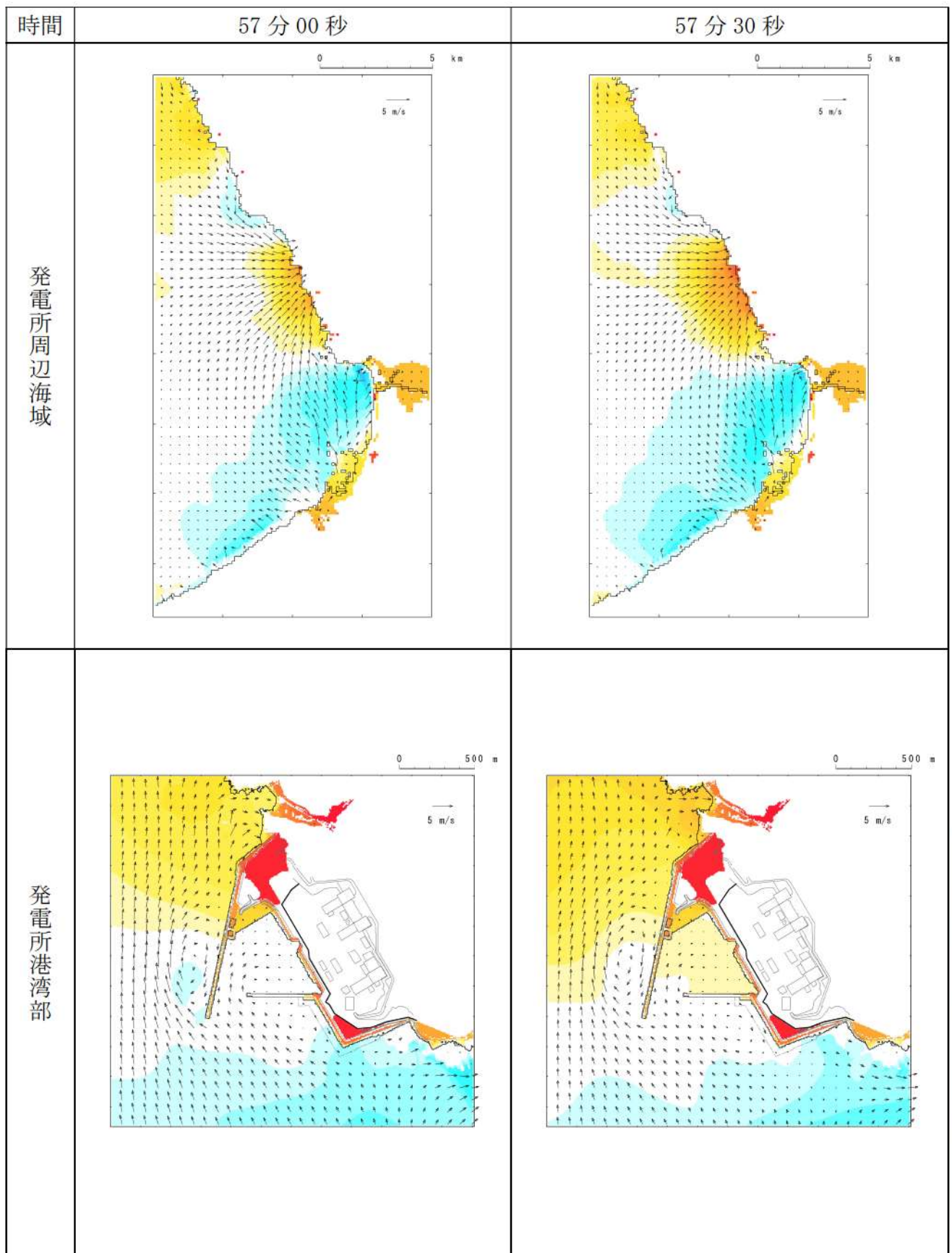


第1図-49 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(49/54)

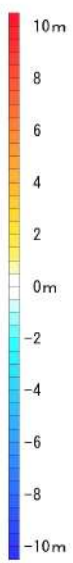
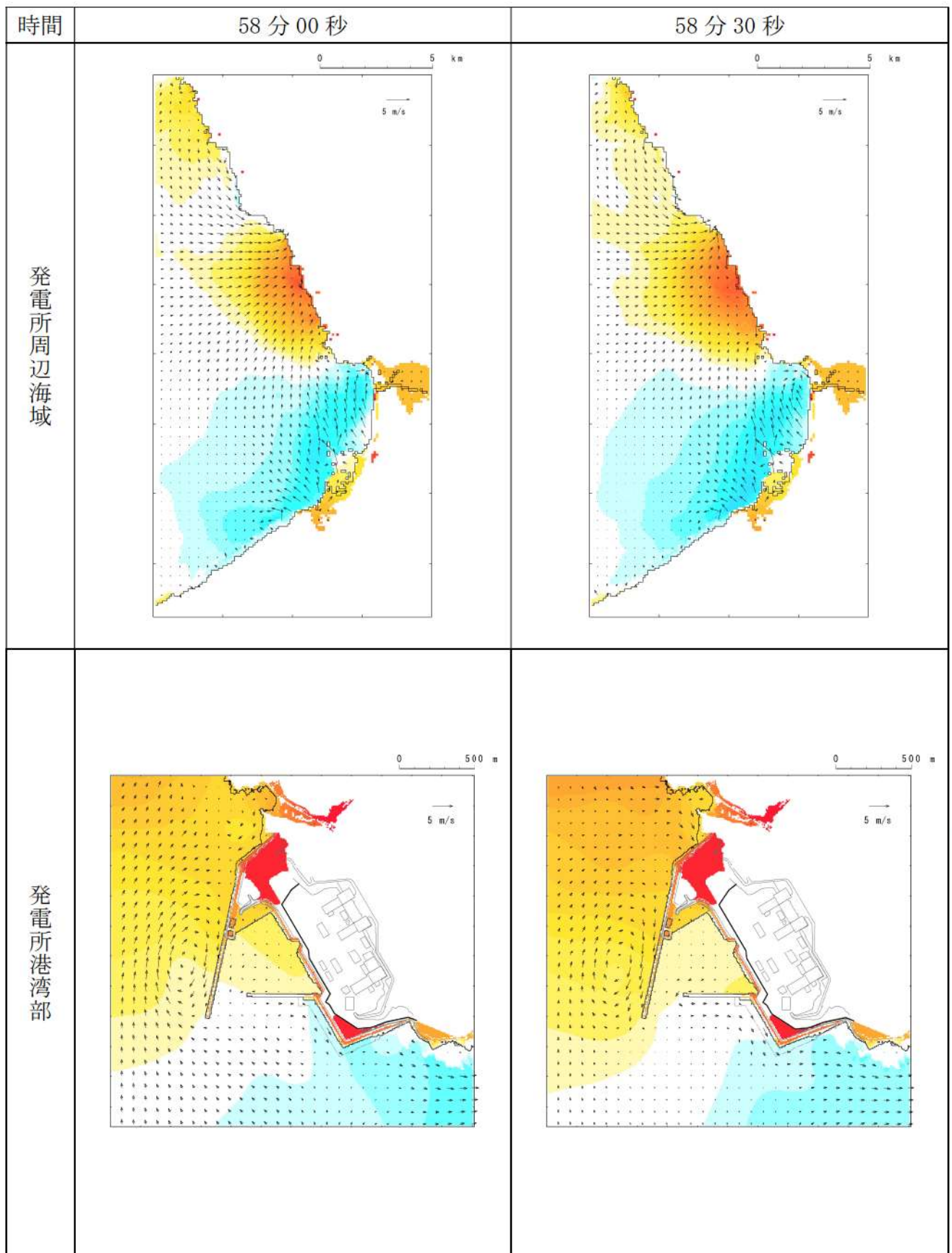




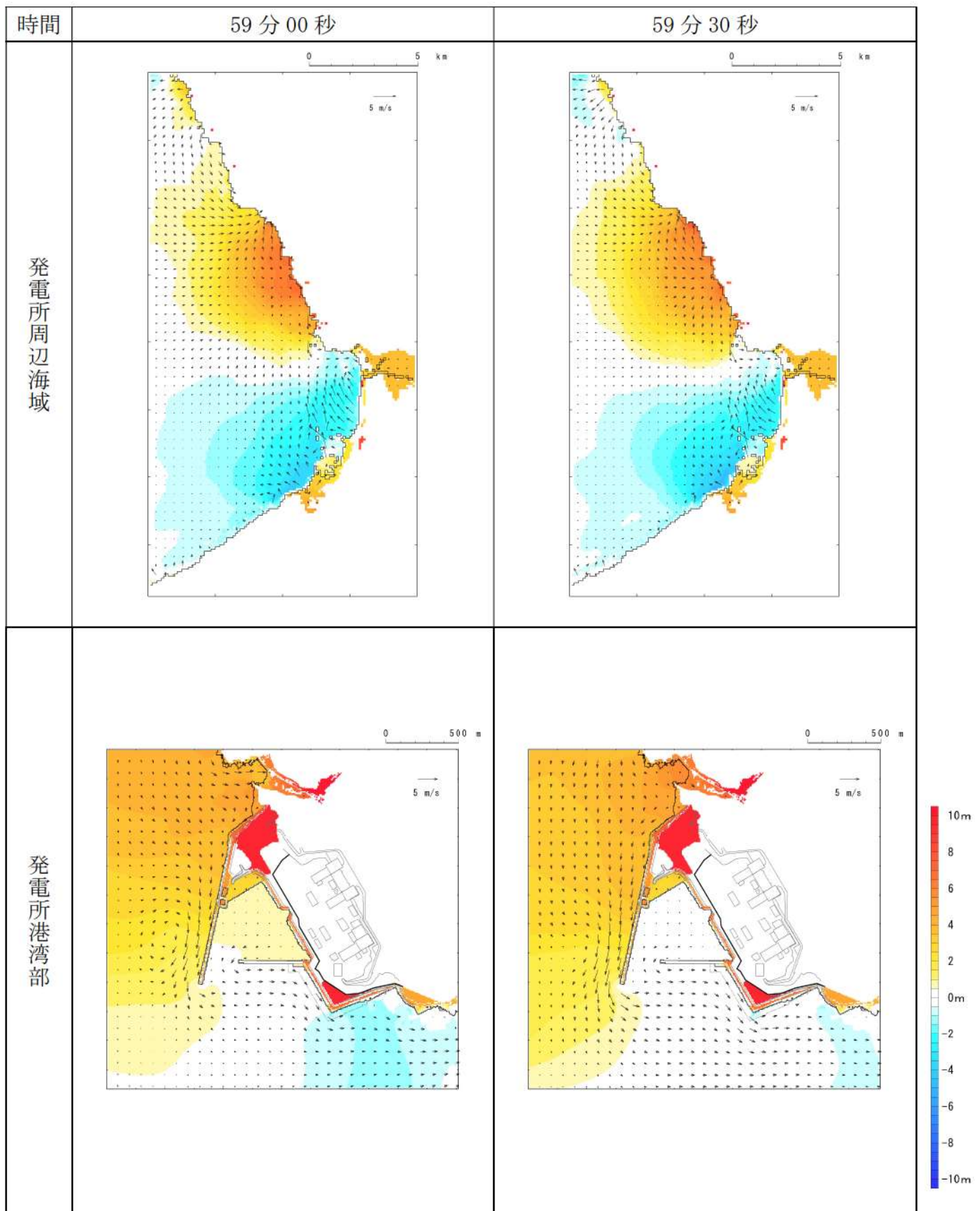
第1図-50 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(50/54)



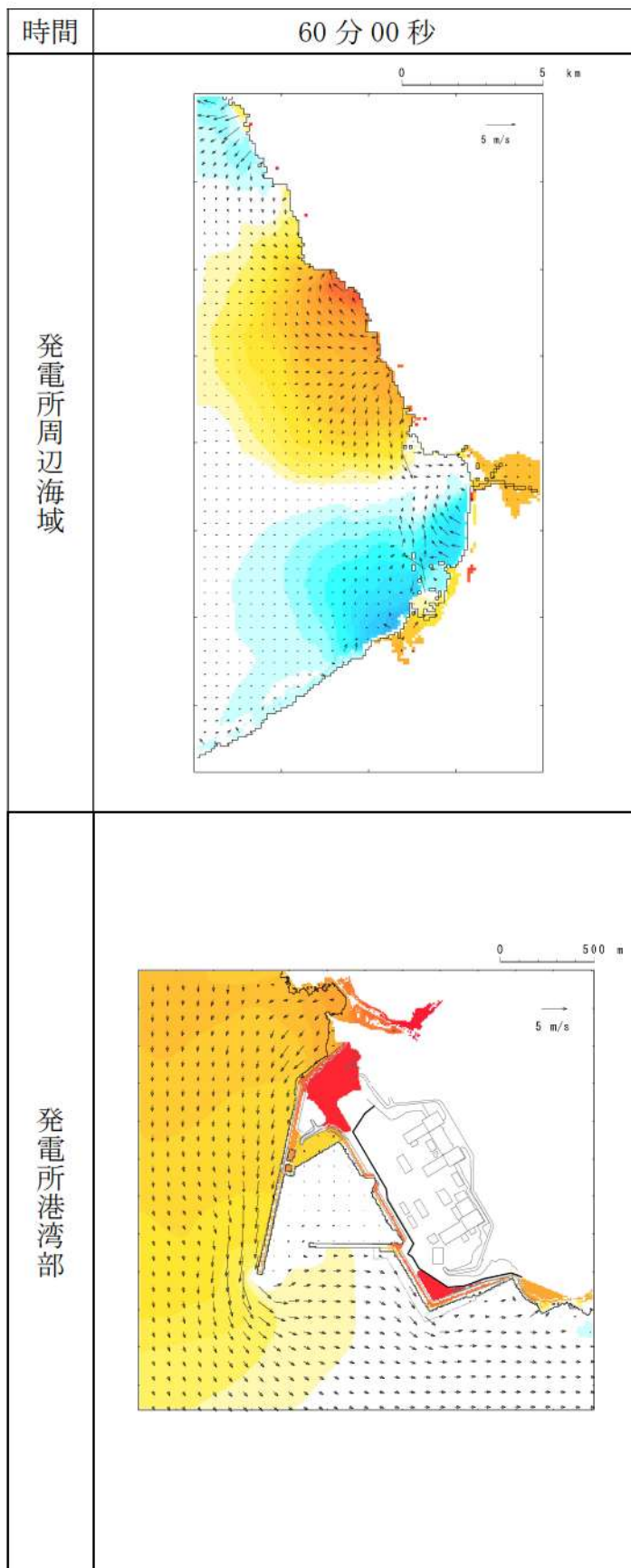
第1図-51 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(51/54)



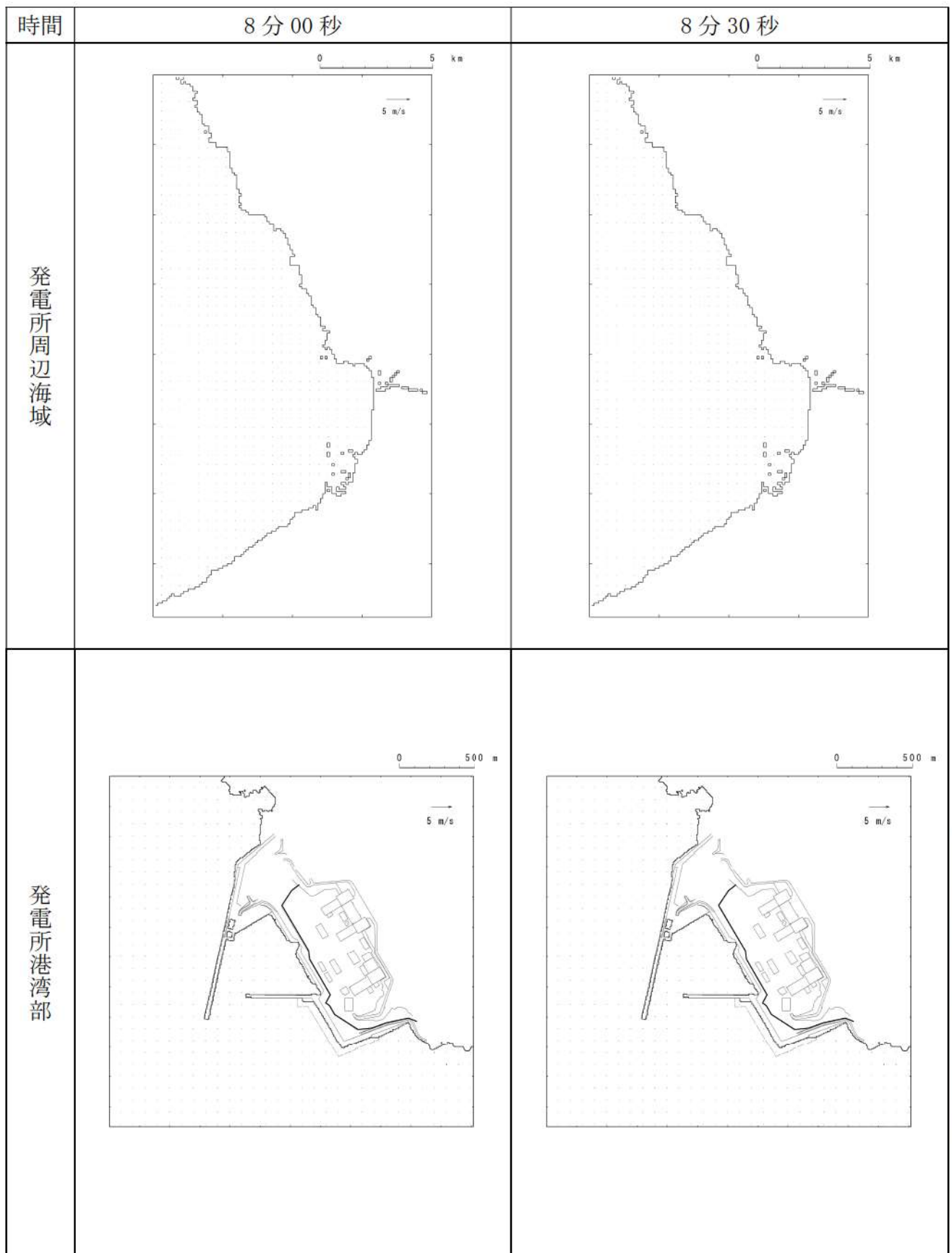
第1図-52 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(52/54)



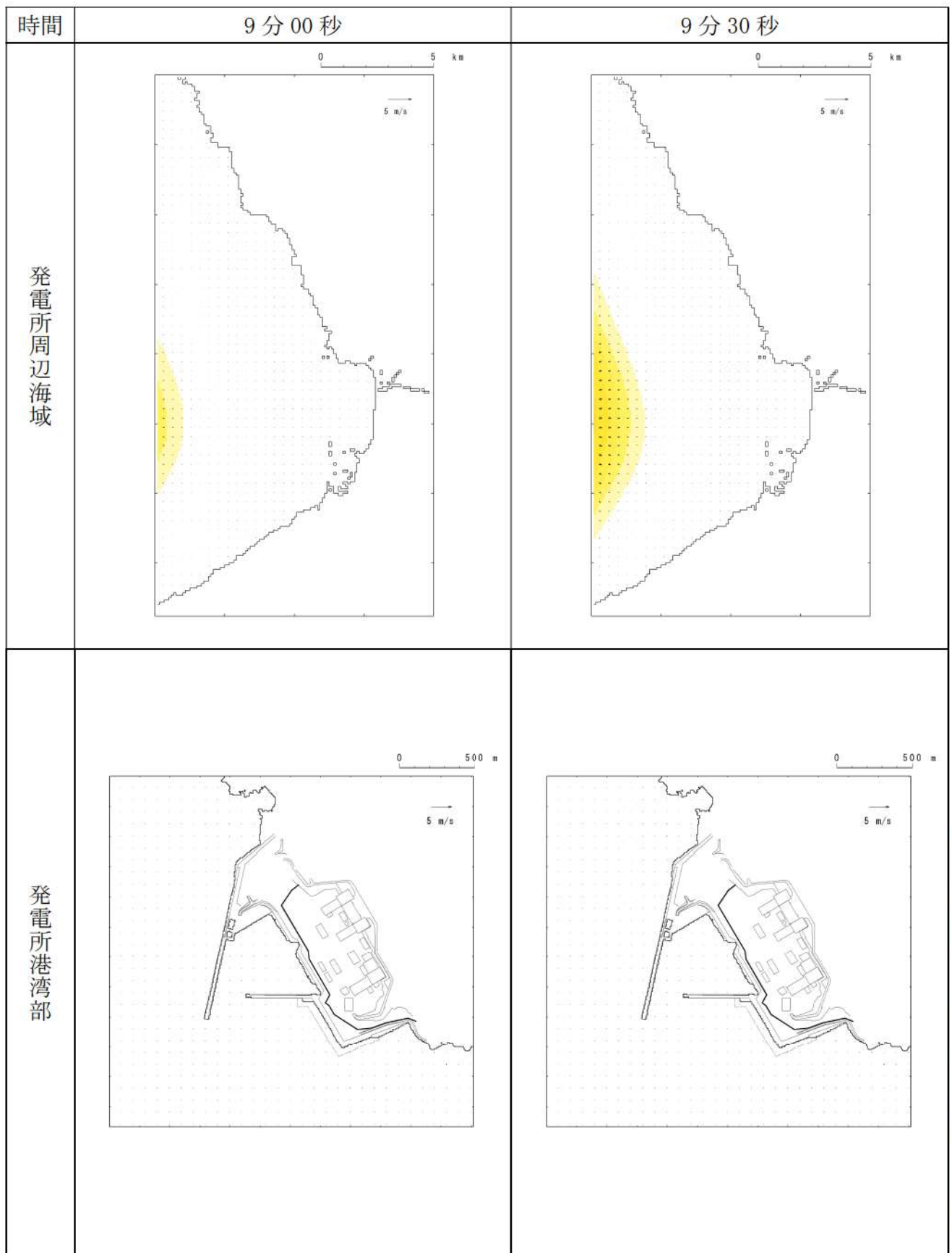
第1図-53 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(53/54)



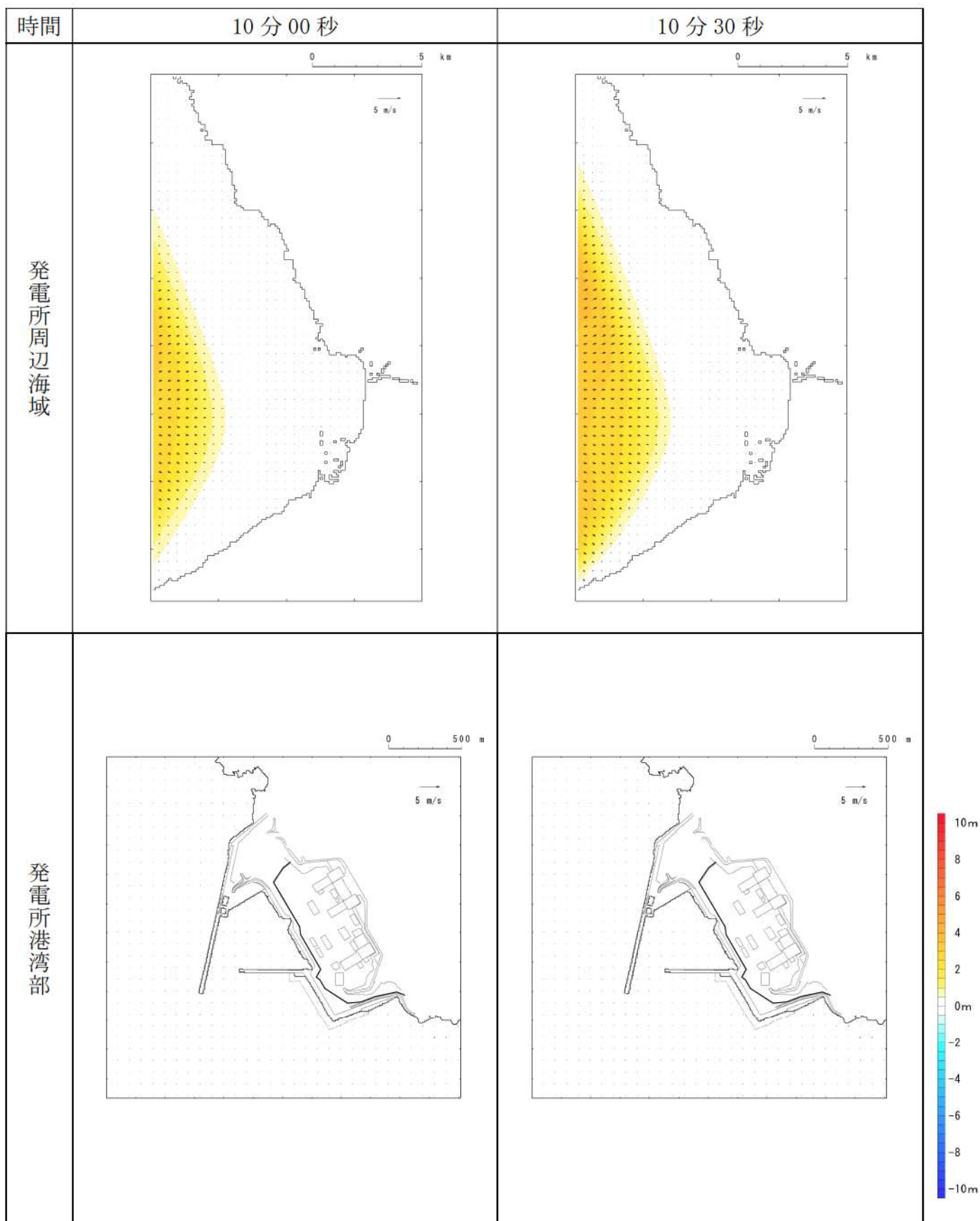
第1図-54 基準津波（波源A，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(54/54)



第2図-1 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(1/53)

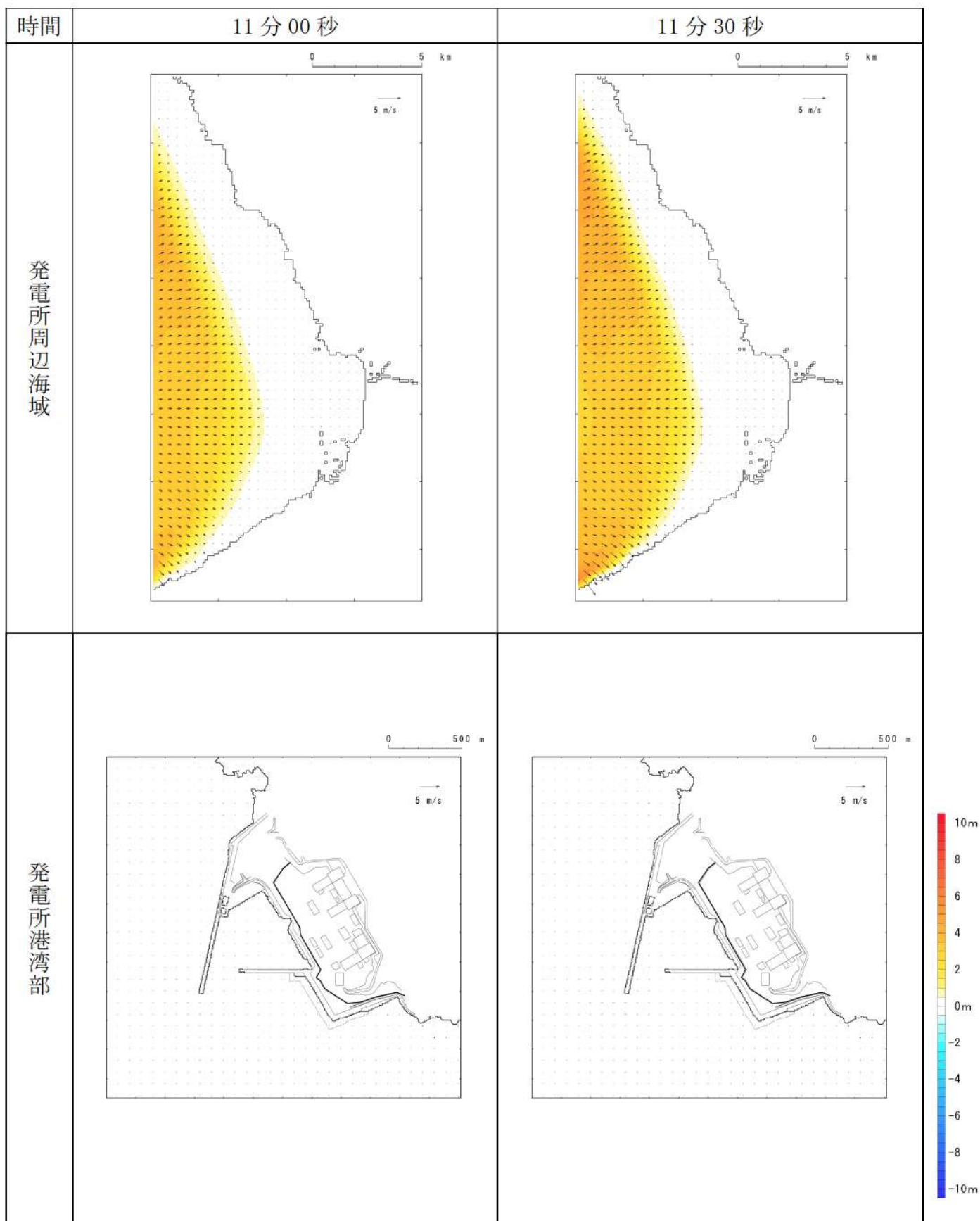


第2図-2 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(2/53)

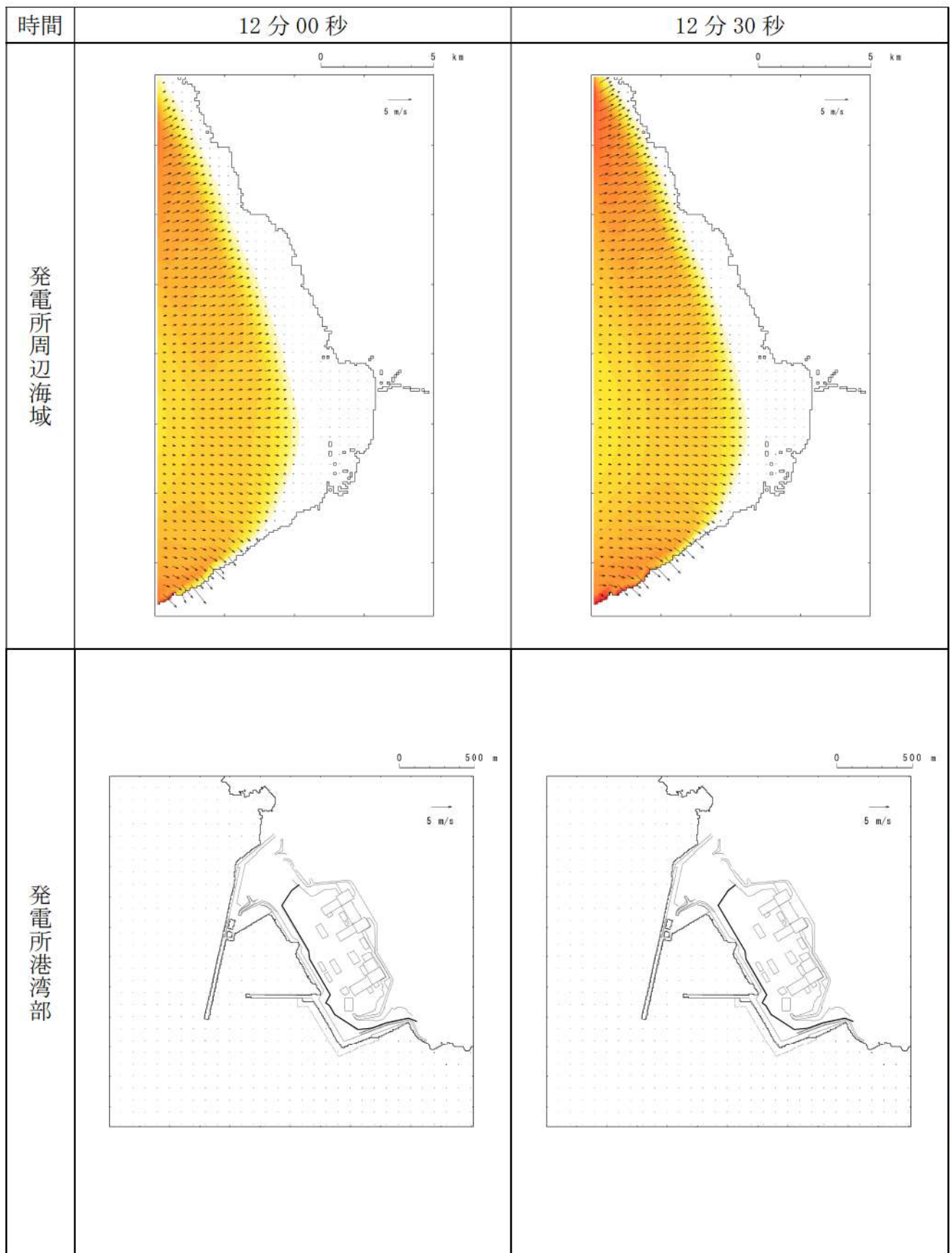


第2図-3 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(3/53)

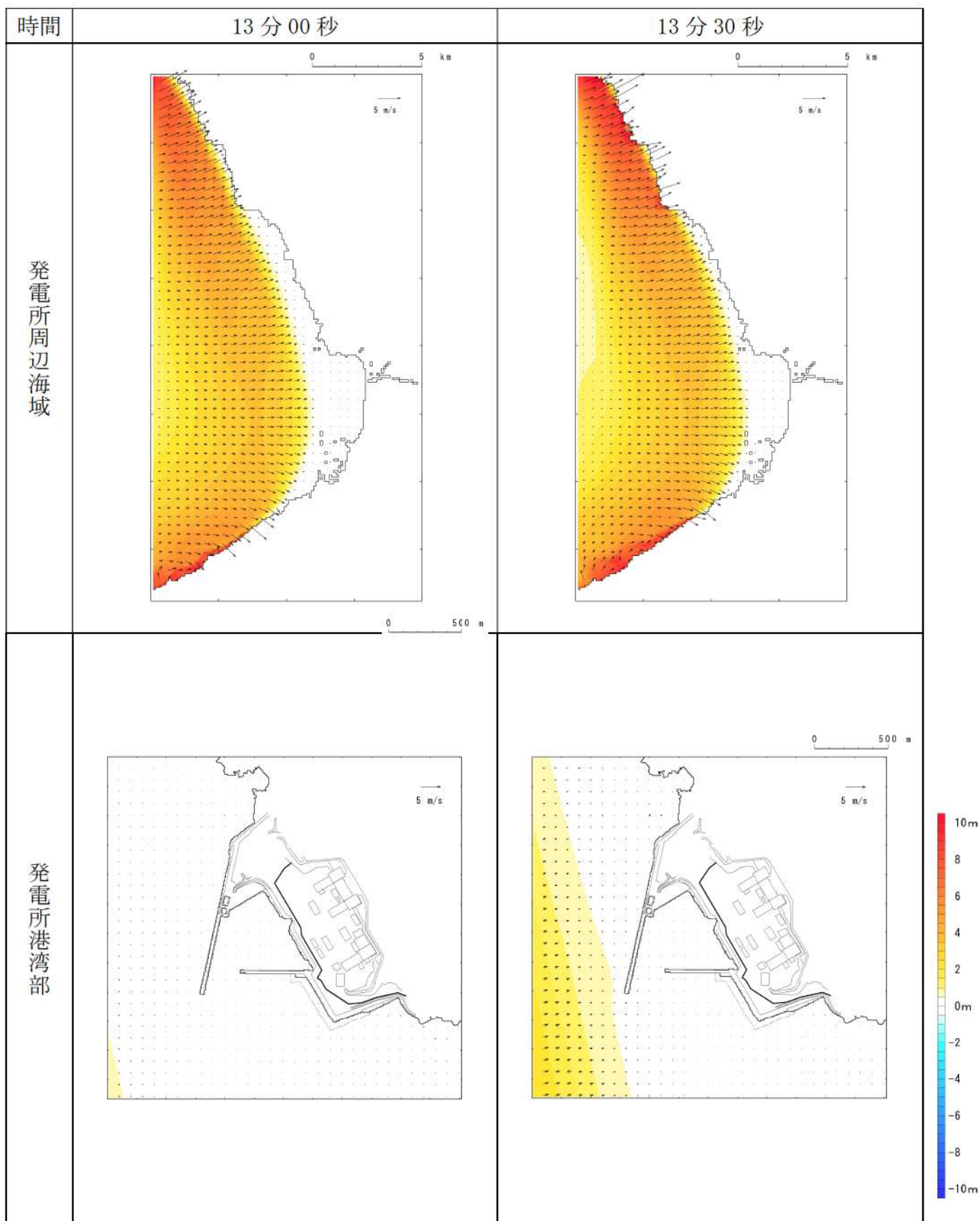




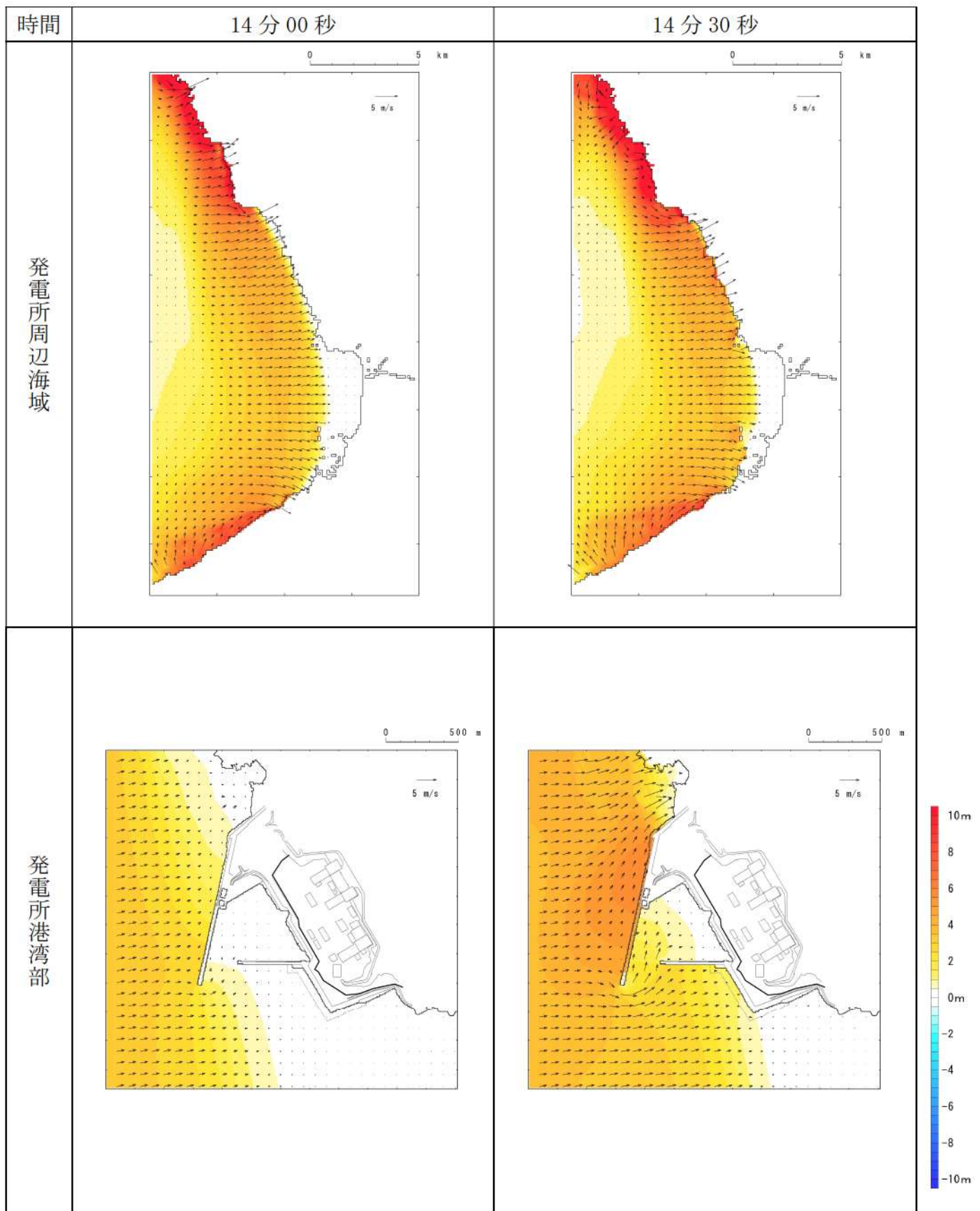
第2図-4 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(4/53)



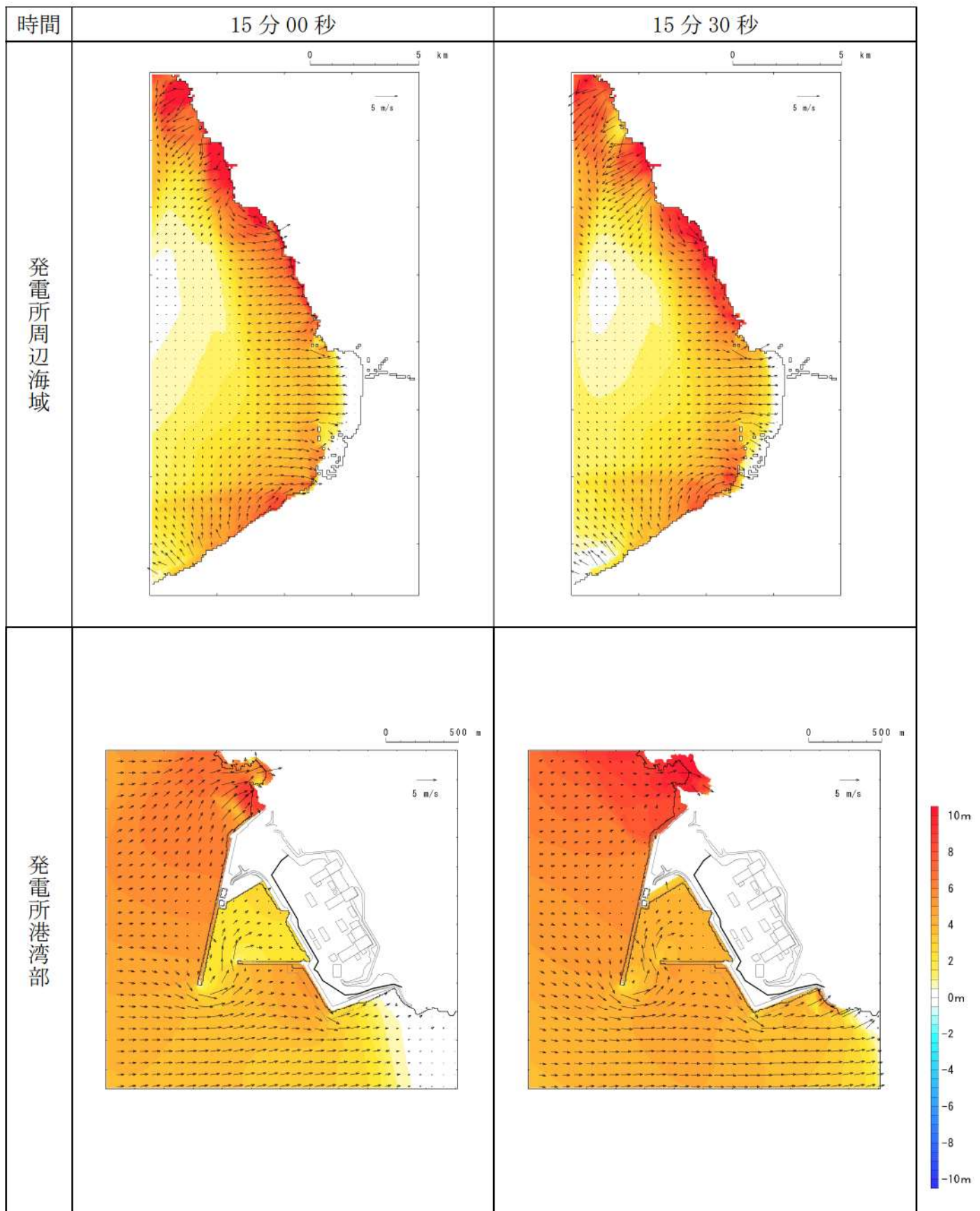
第2図-5 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(5/53)



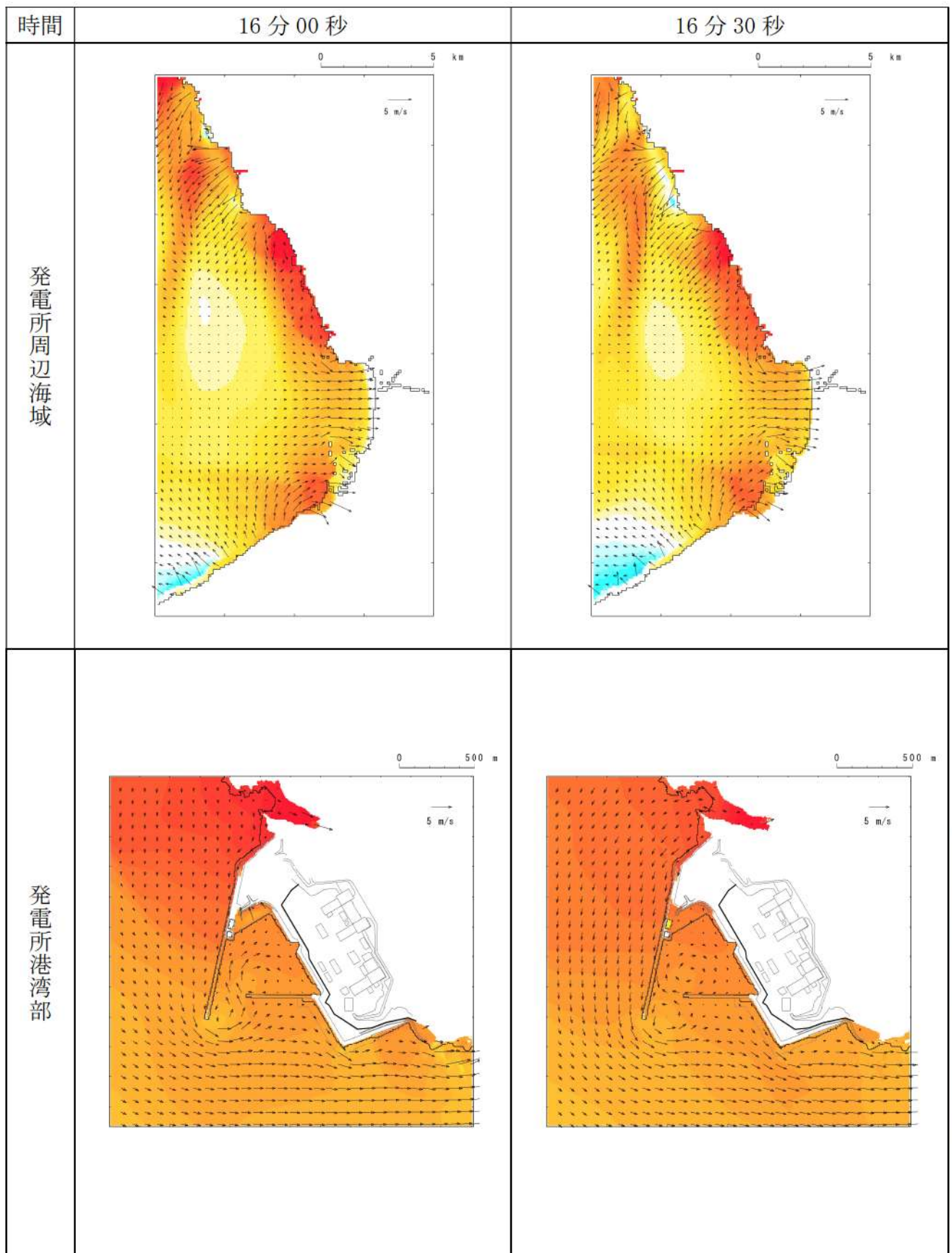
第2図-6 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(6/53)



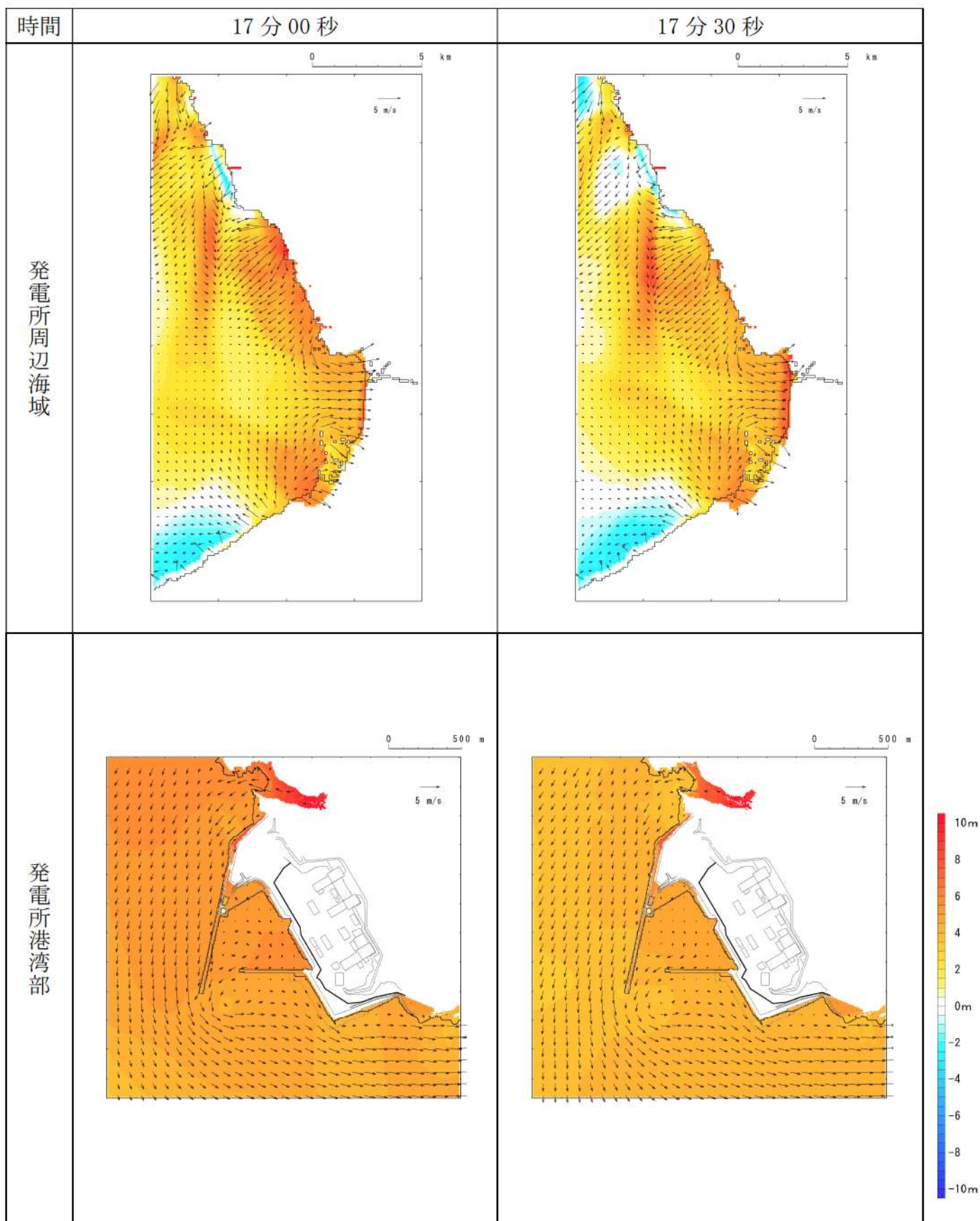
第2図-7 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(7/53)



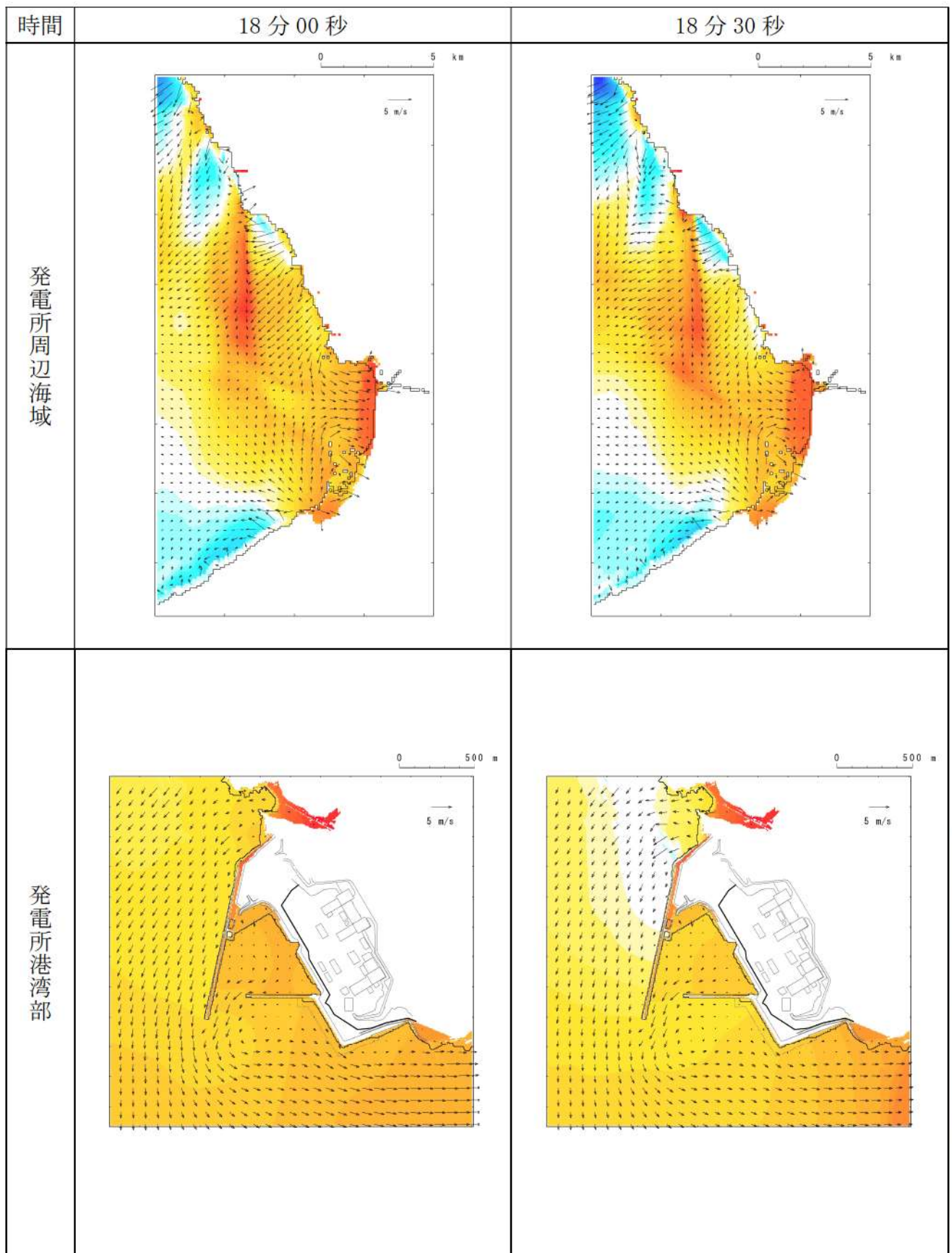
第2図-8 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(8/53)



第2図-9 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(9/53)

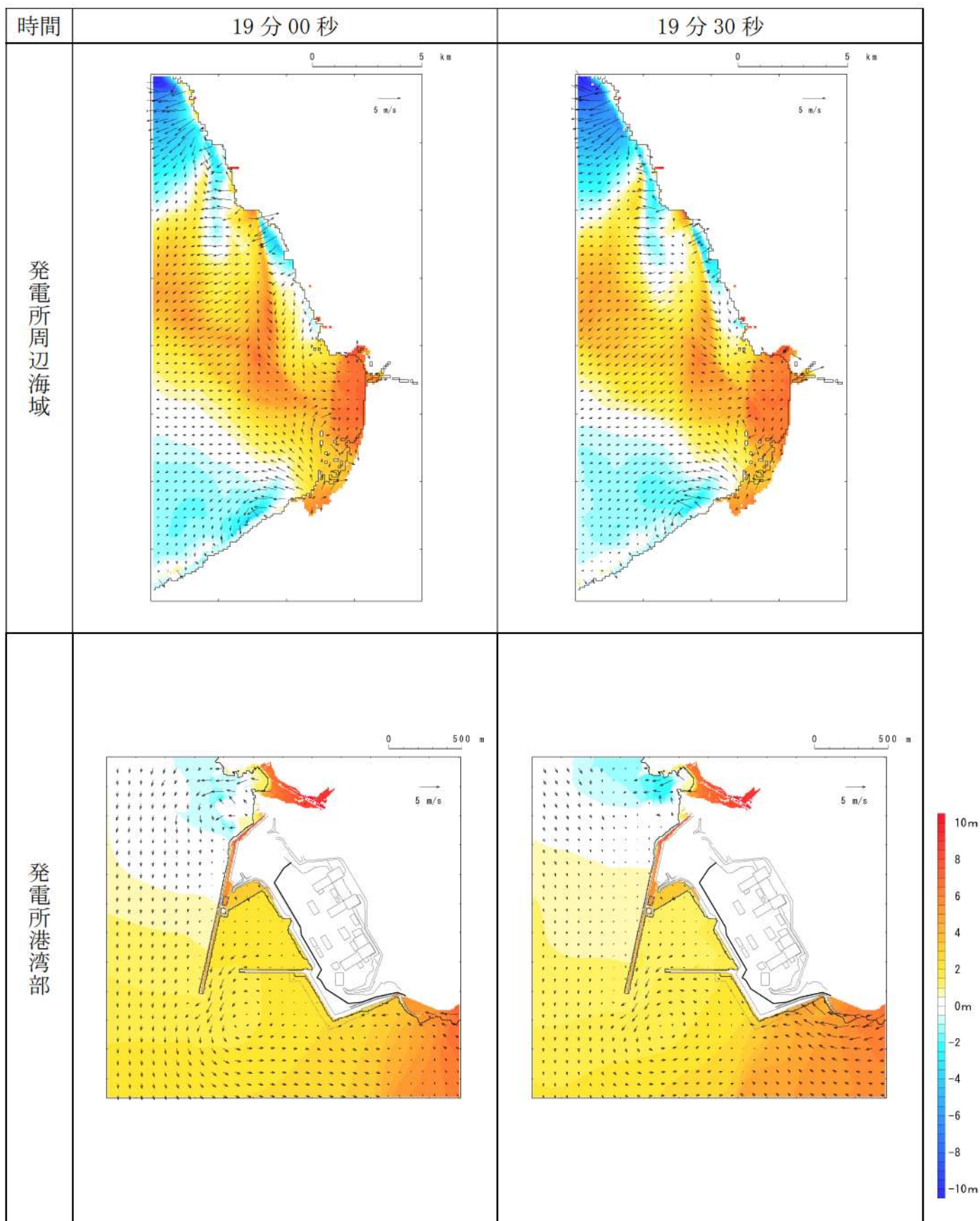


第2図-10 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(10/53)

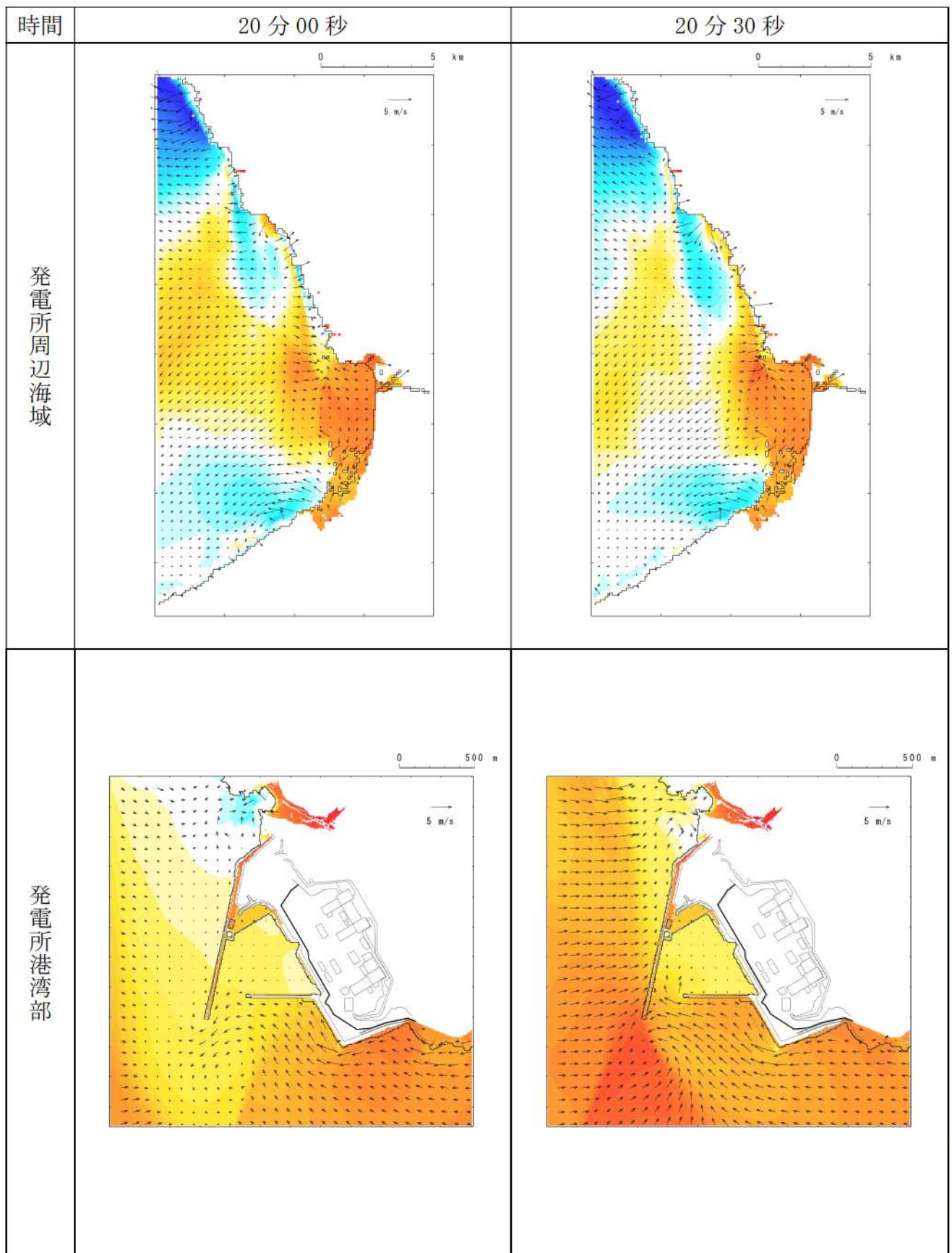


第2図-11 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(11/53)

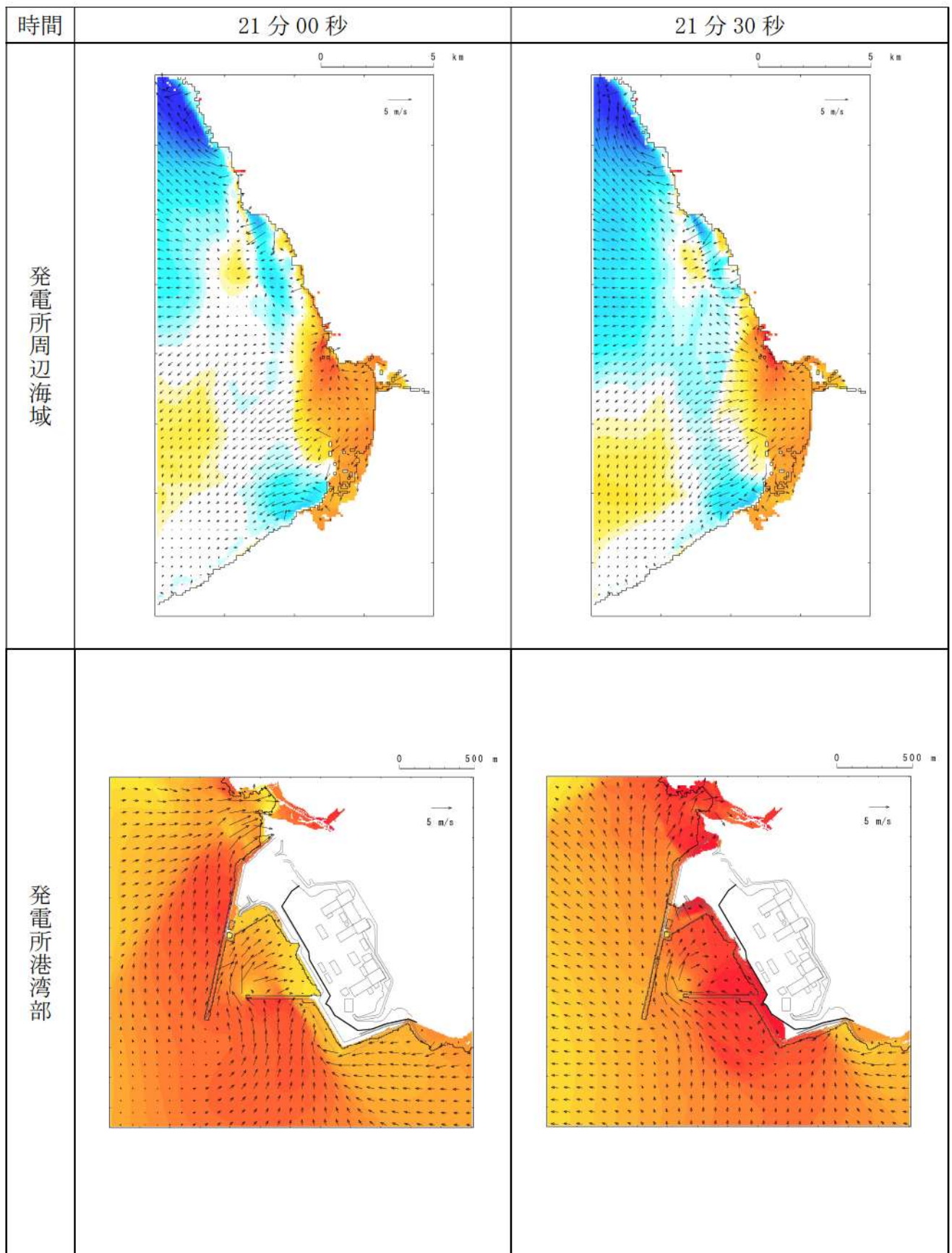




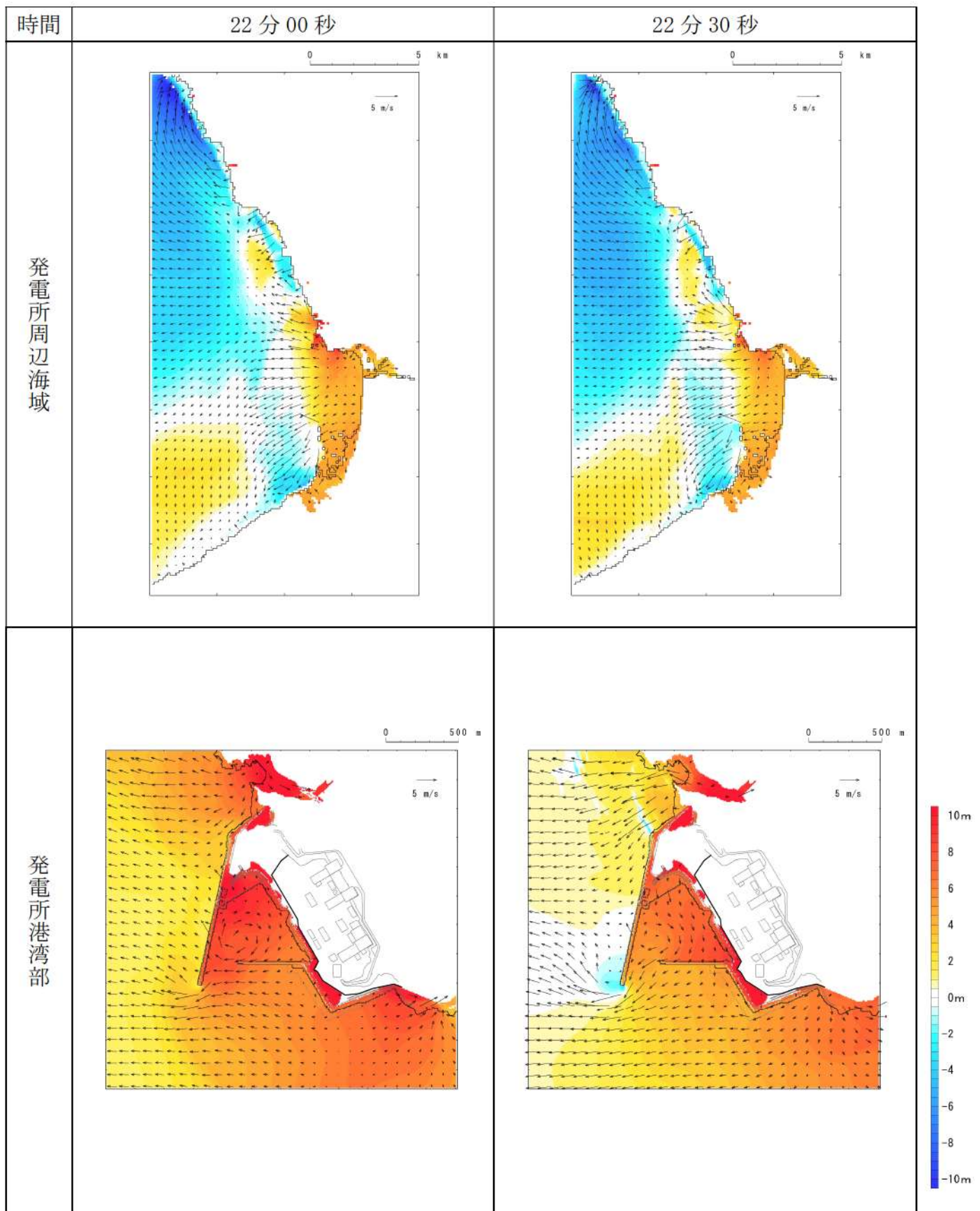
第2図-12 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(12/53)



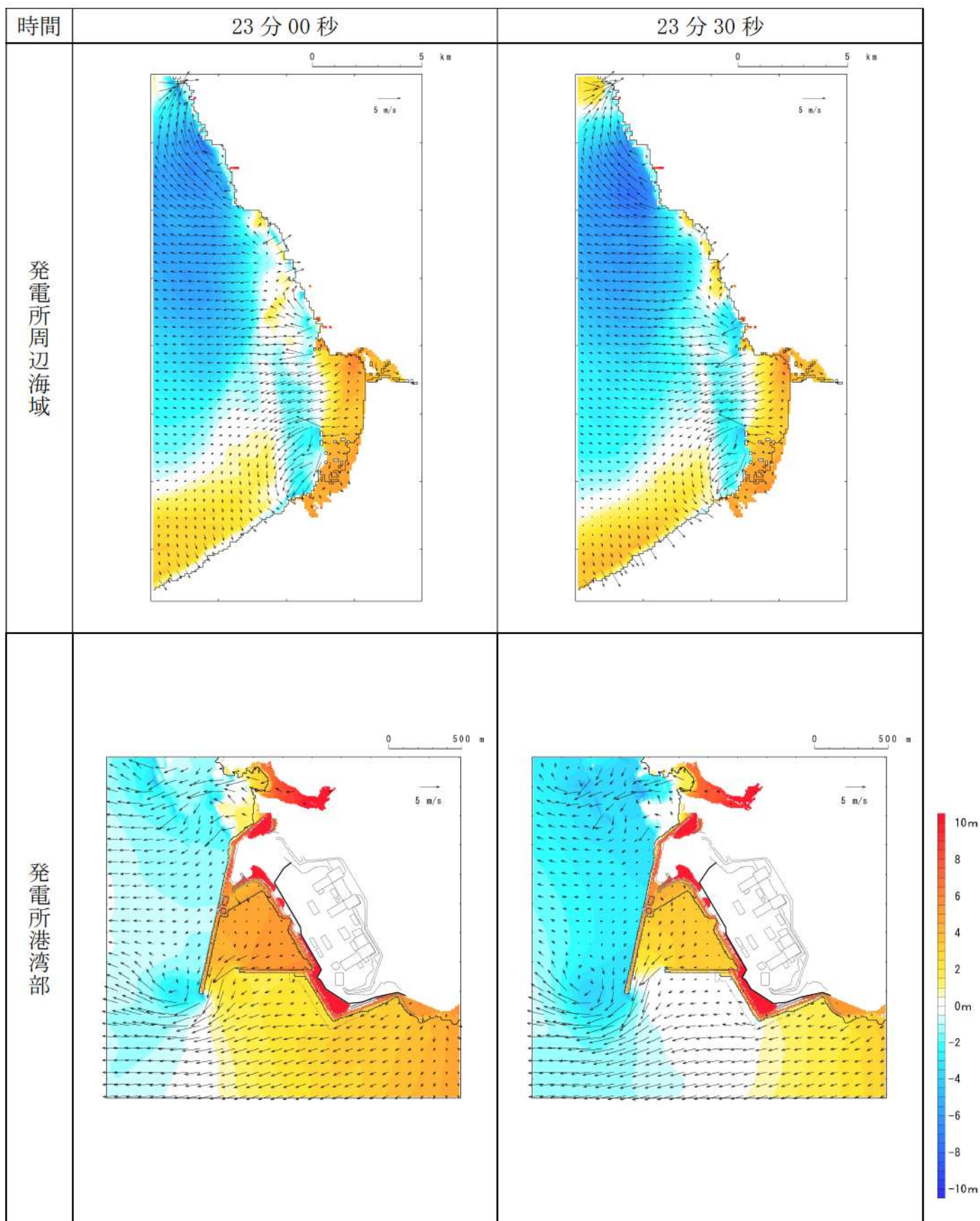
第2図-13 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(13/53)



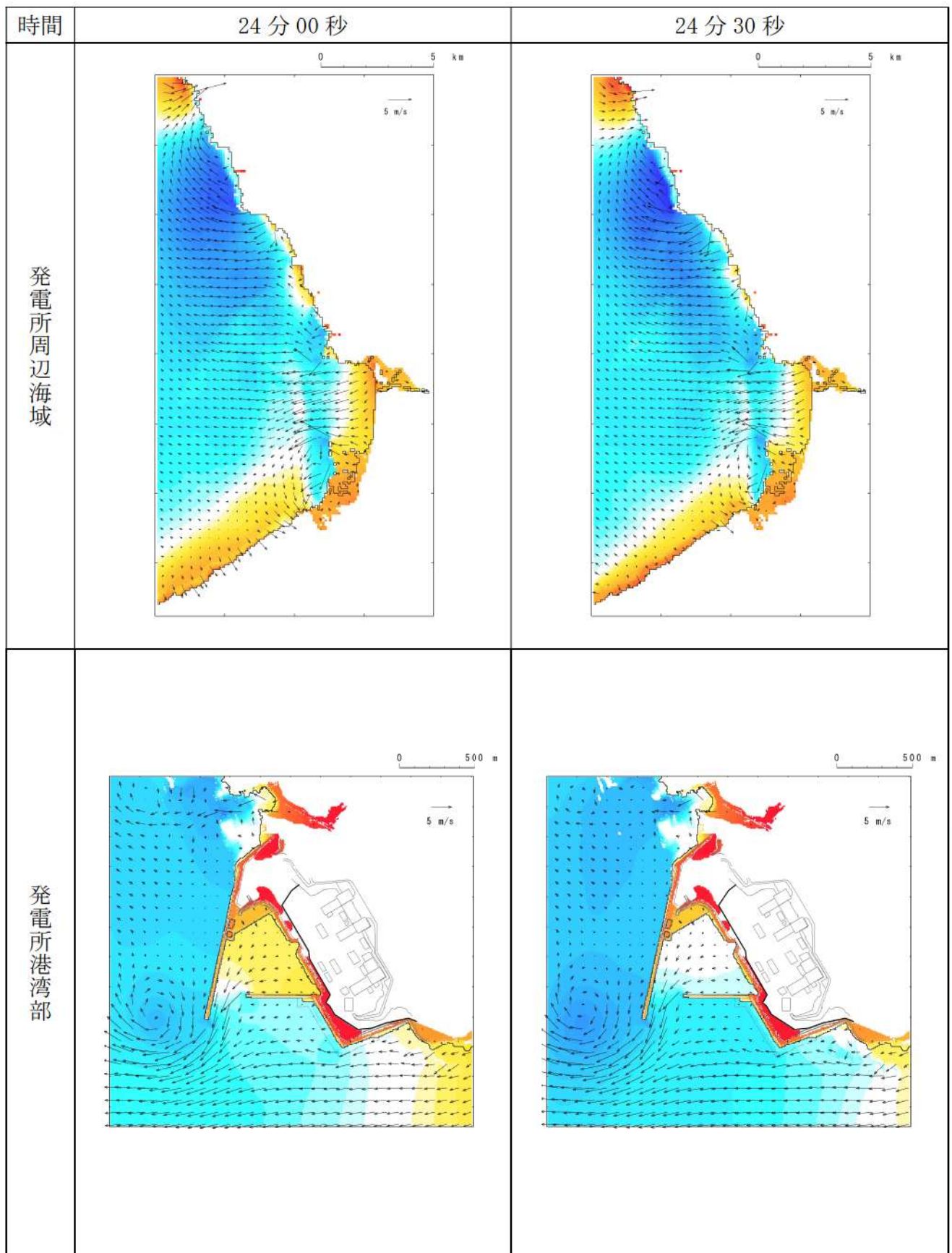
第2図-14 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(14/53)



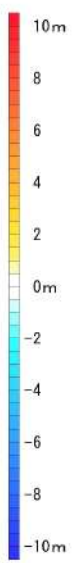
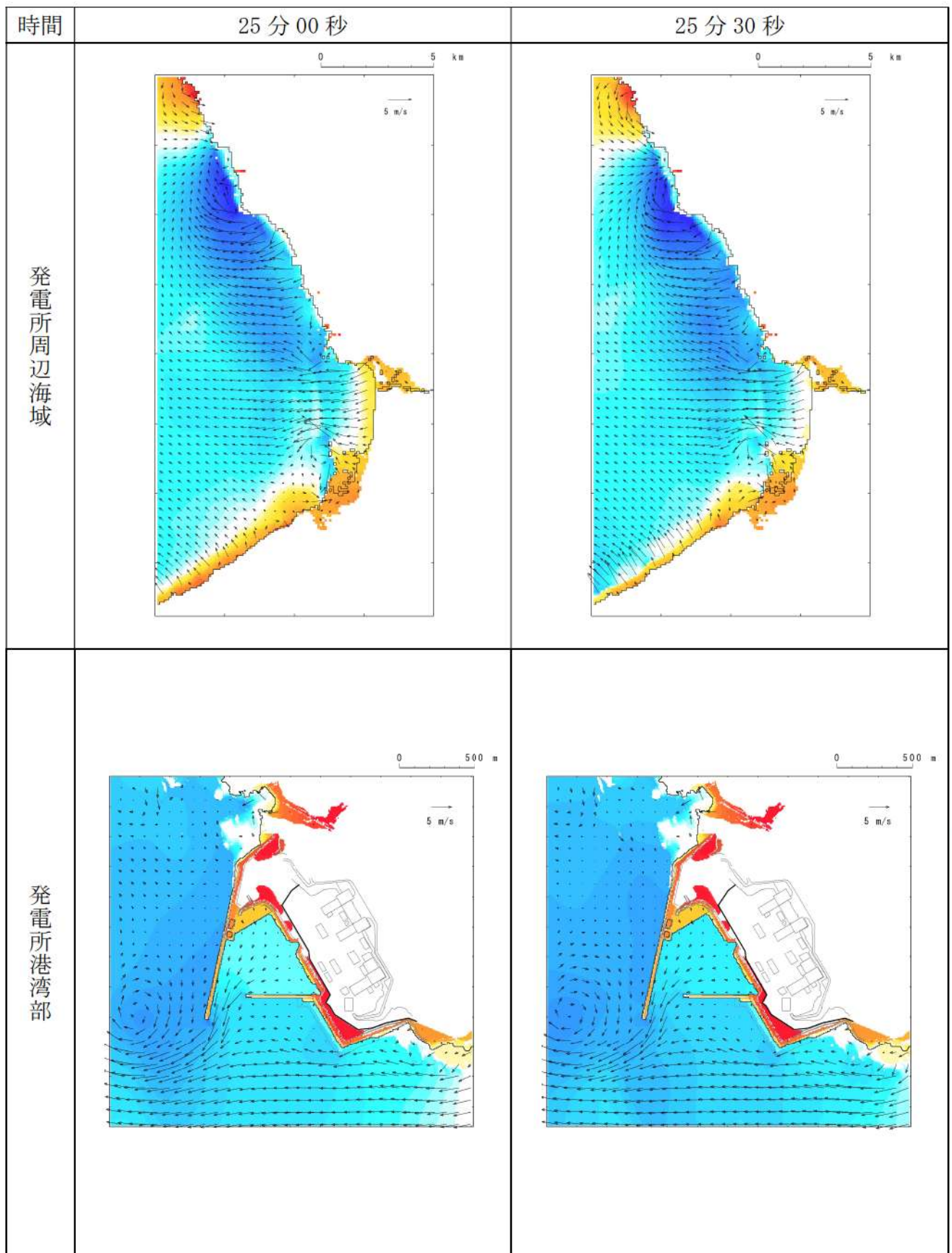
第2図-15 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(15/53)



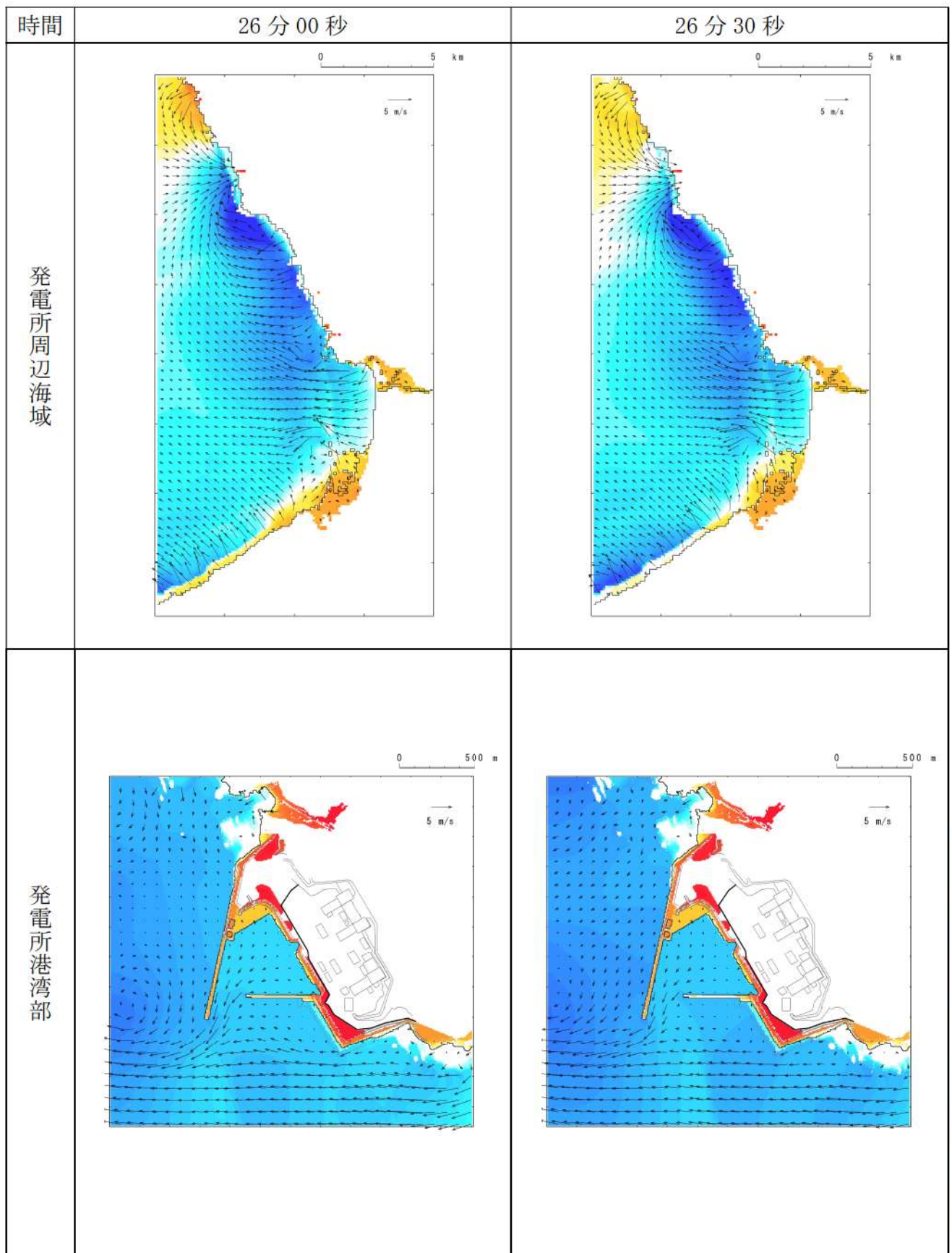
第2図-16 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(16/53)



第2図-17 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(17/53)

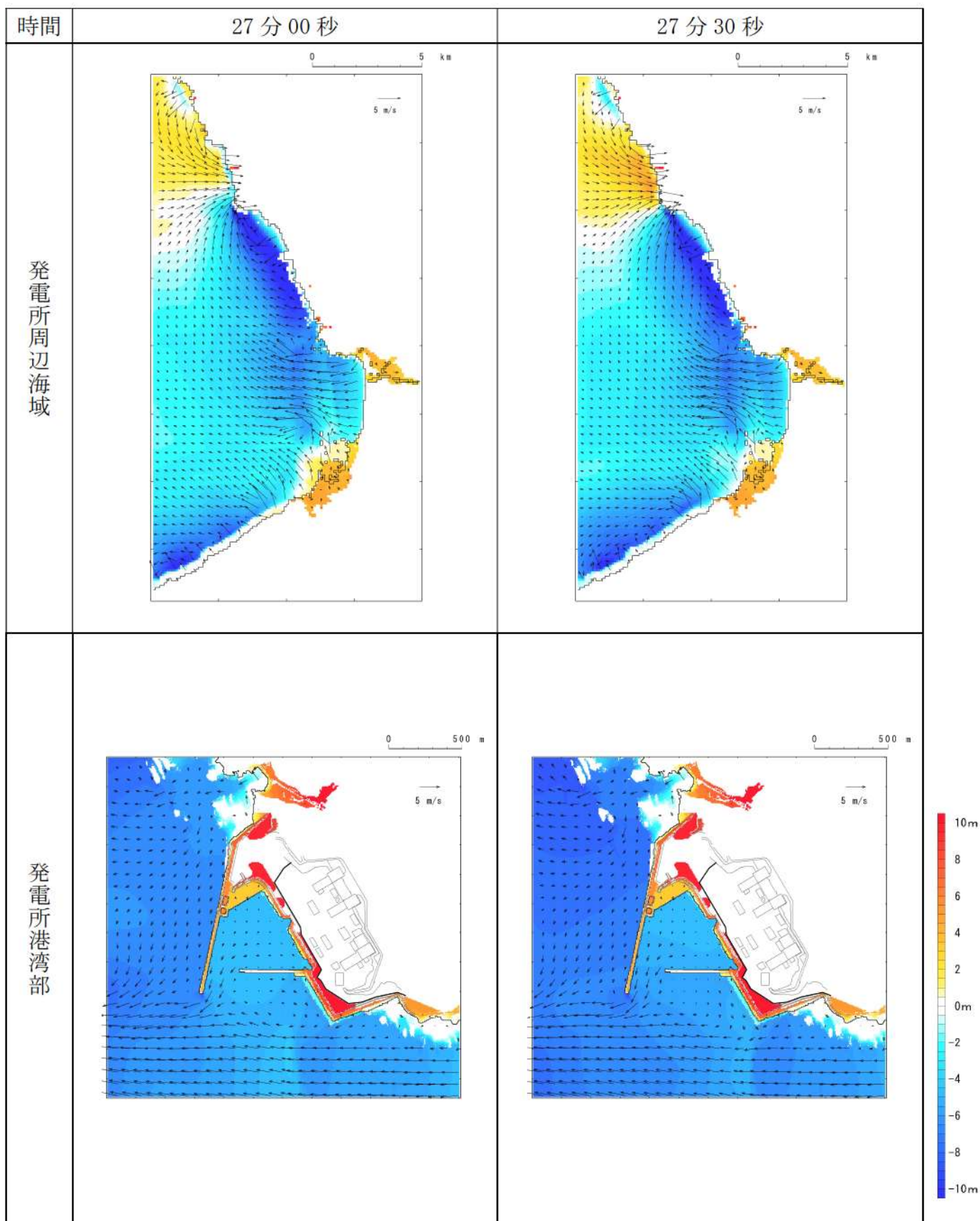


第2図-18 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(18/53)

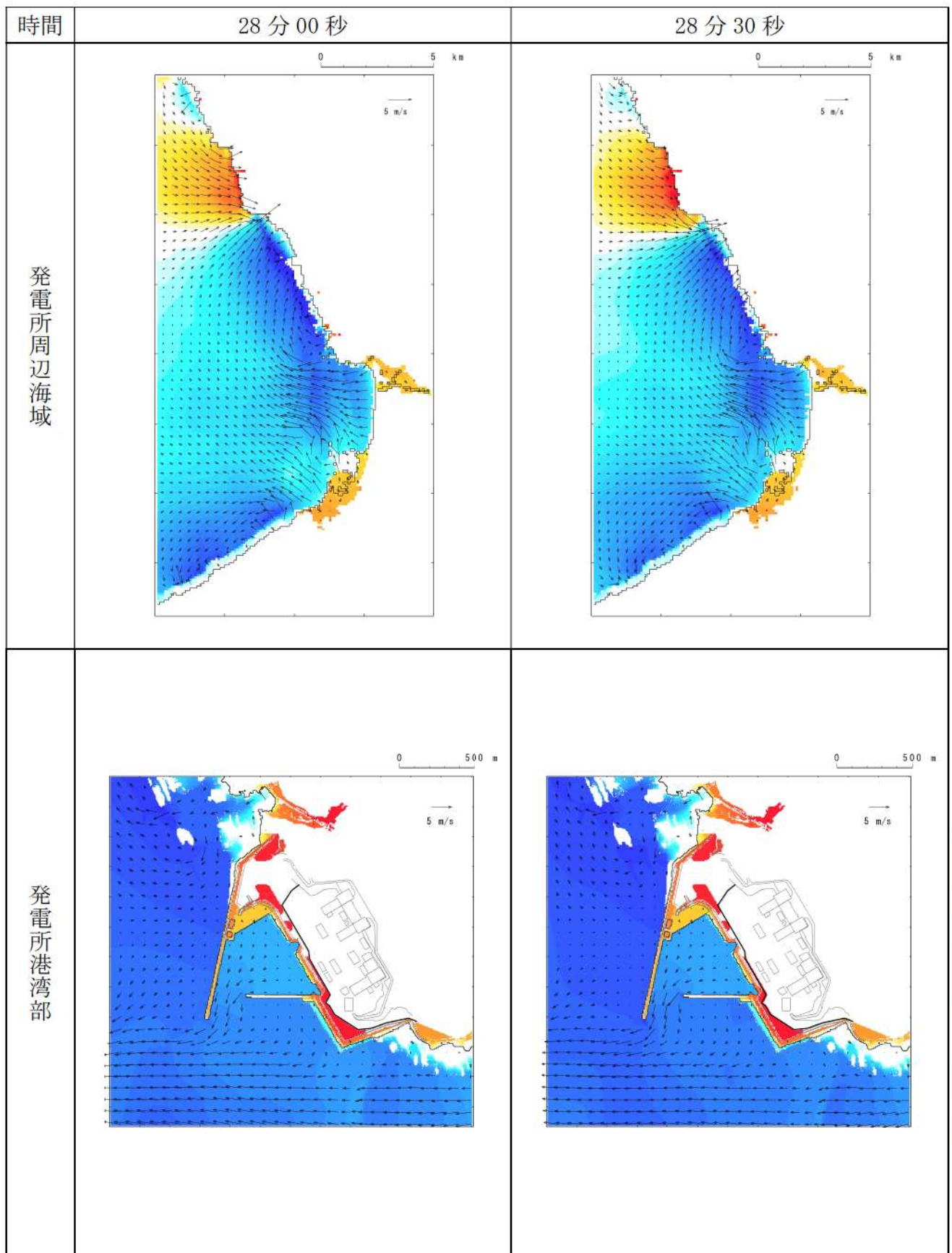


第2図-19 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(19/53)

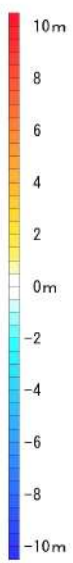
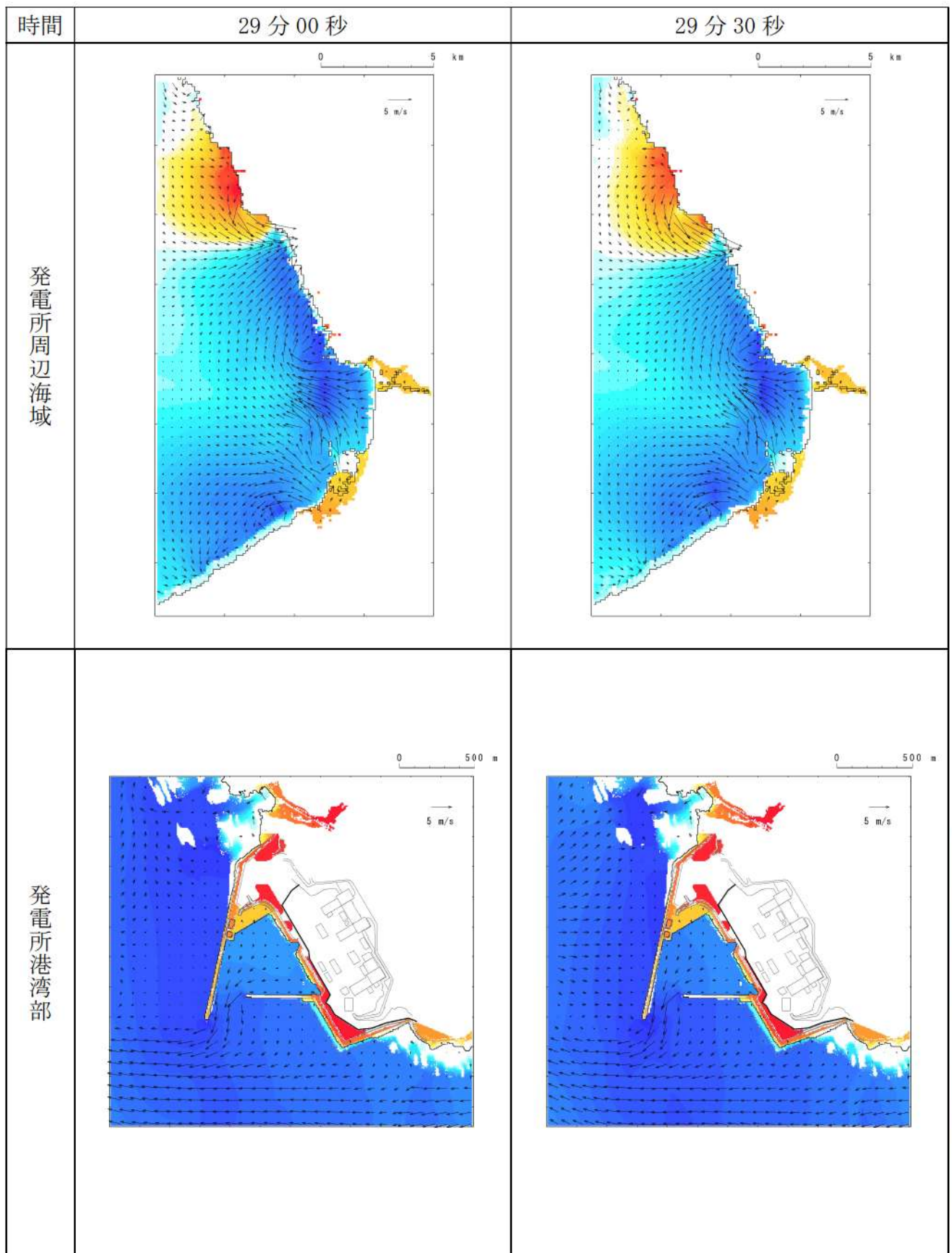




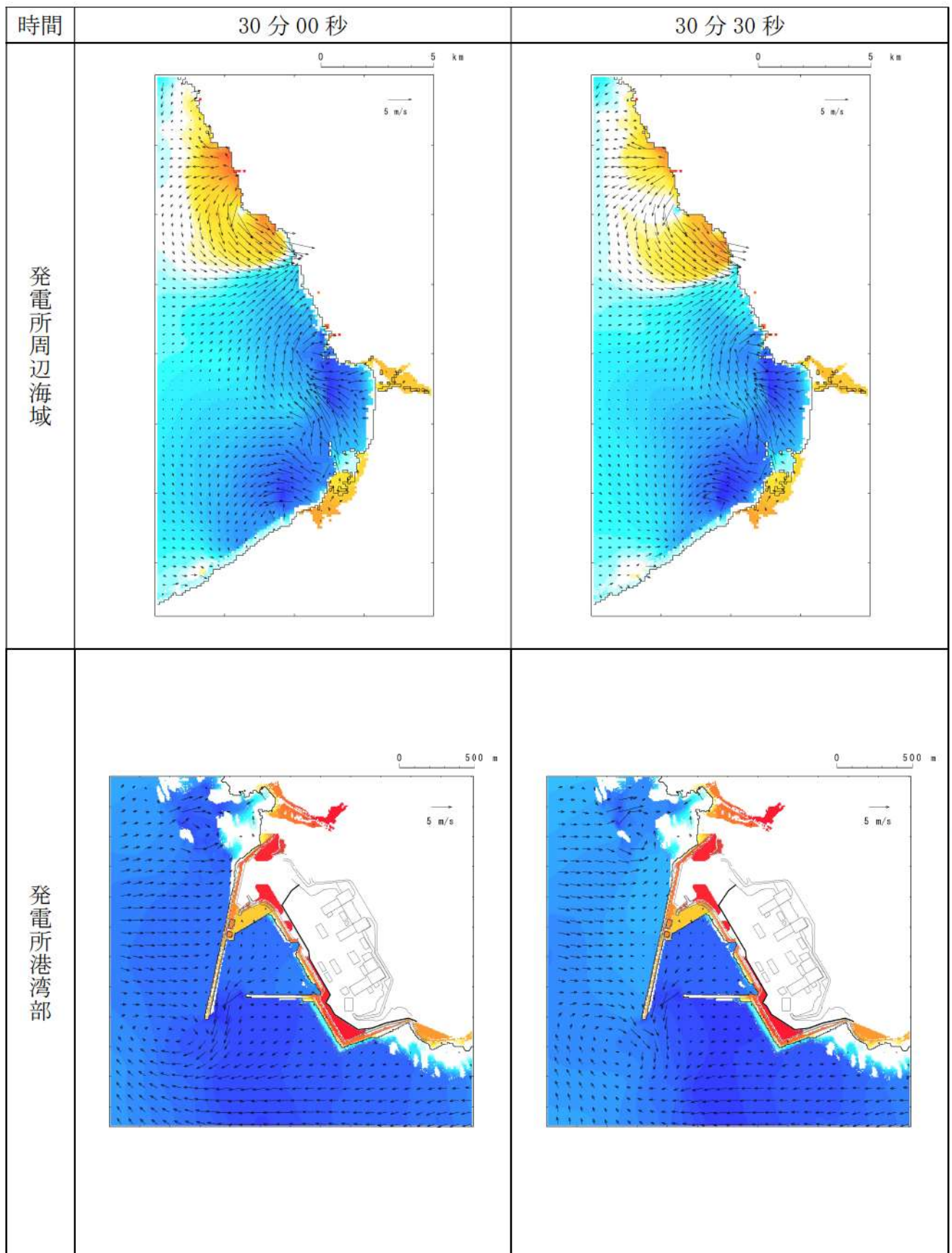
第2図-20 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(20/53)



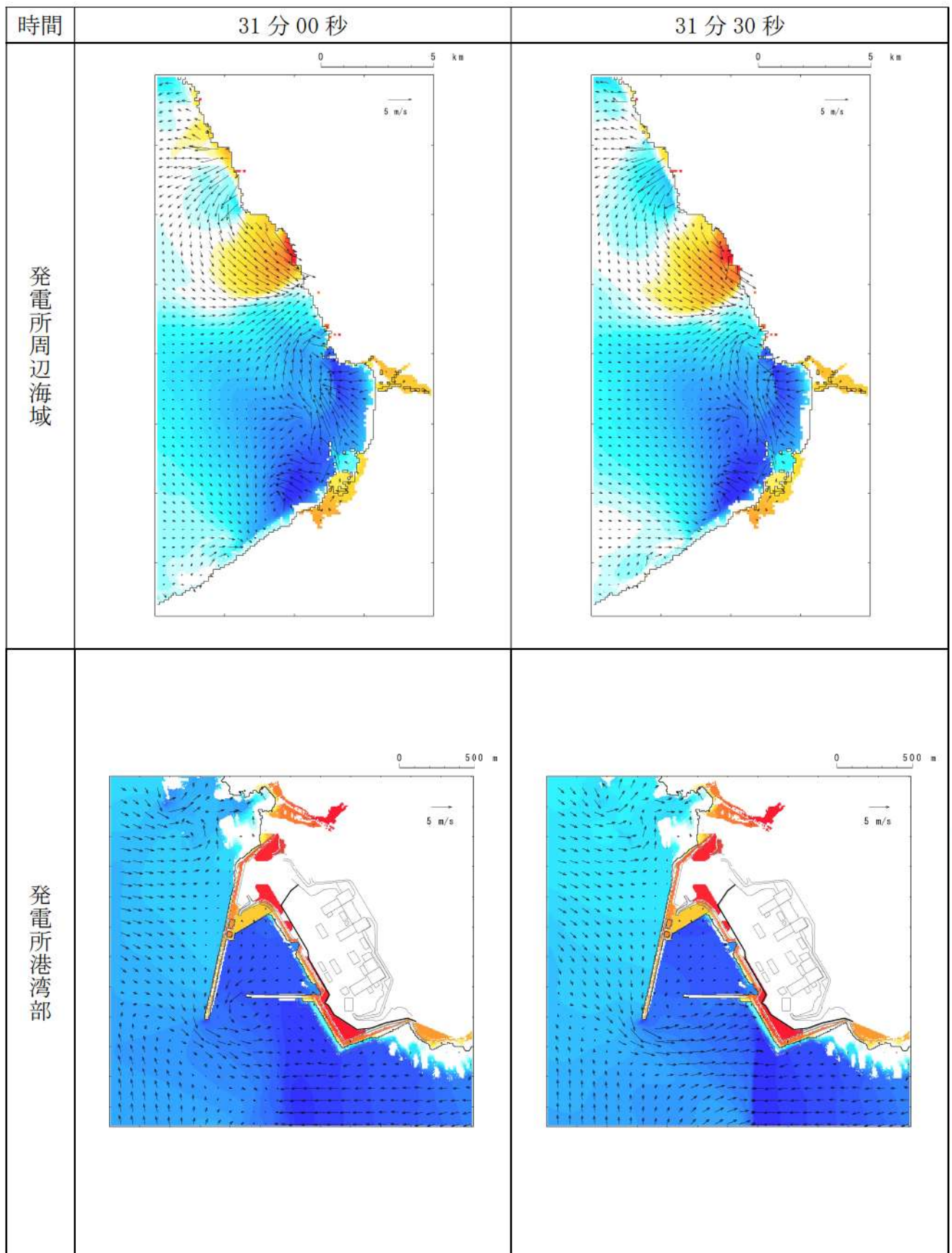
第2図-21 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(21/53)



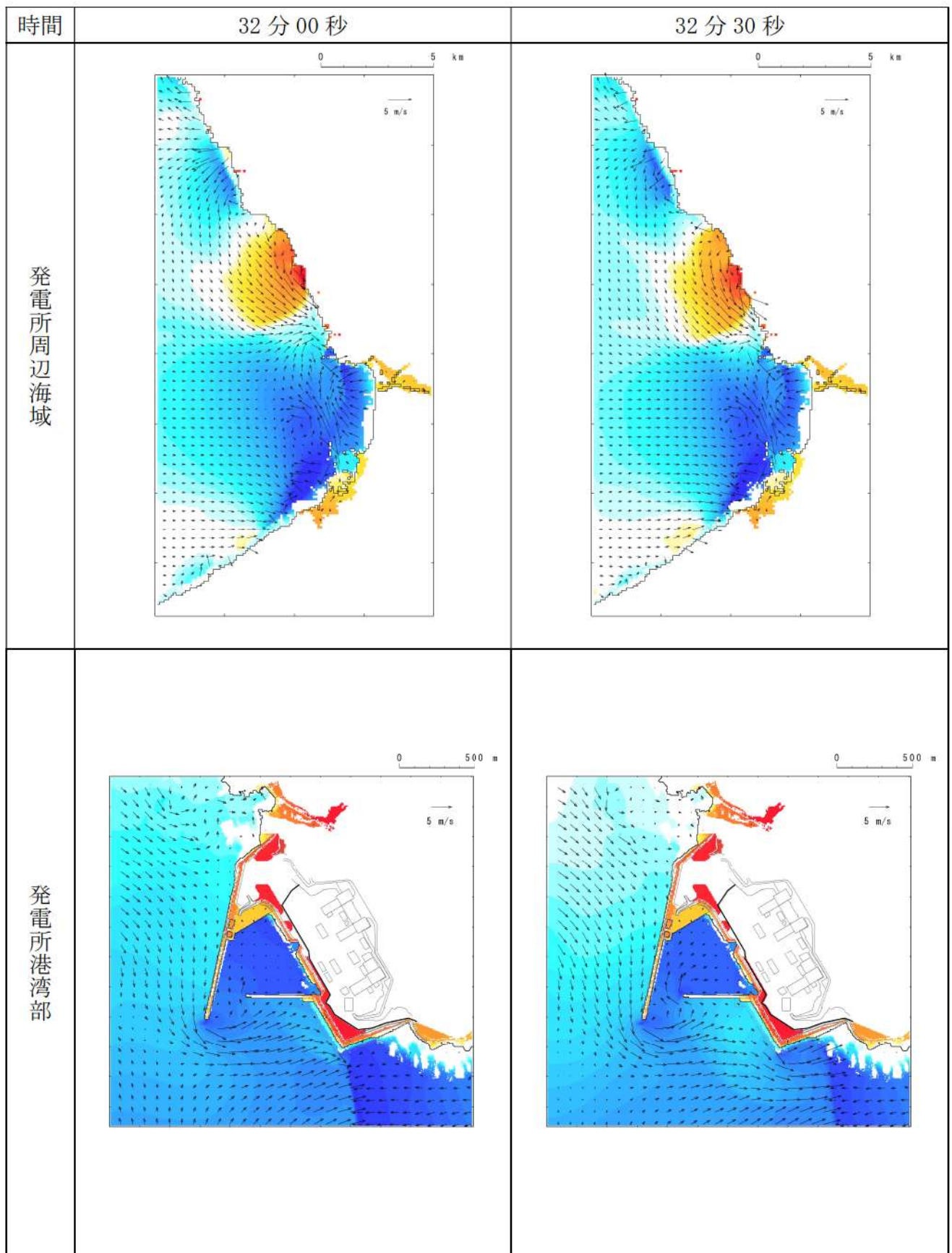
第2図-22 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(22/53)



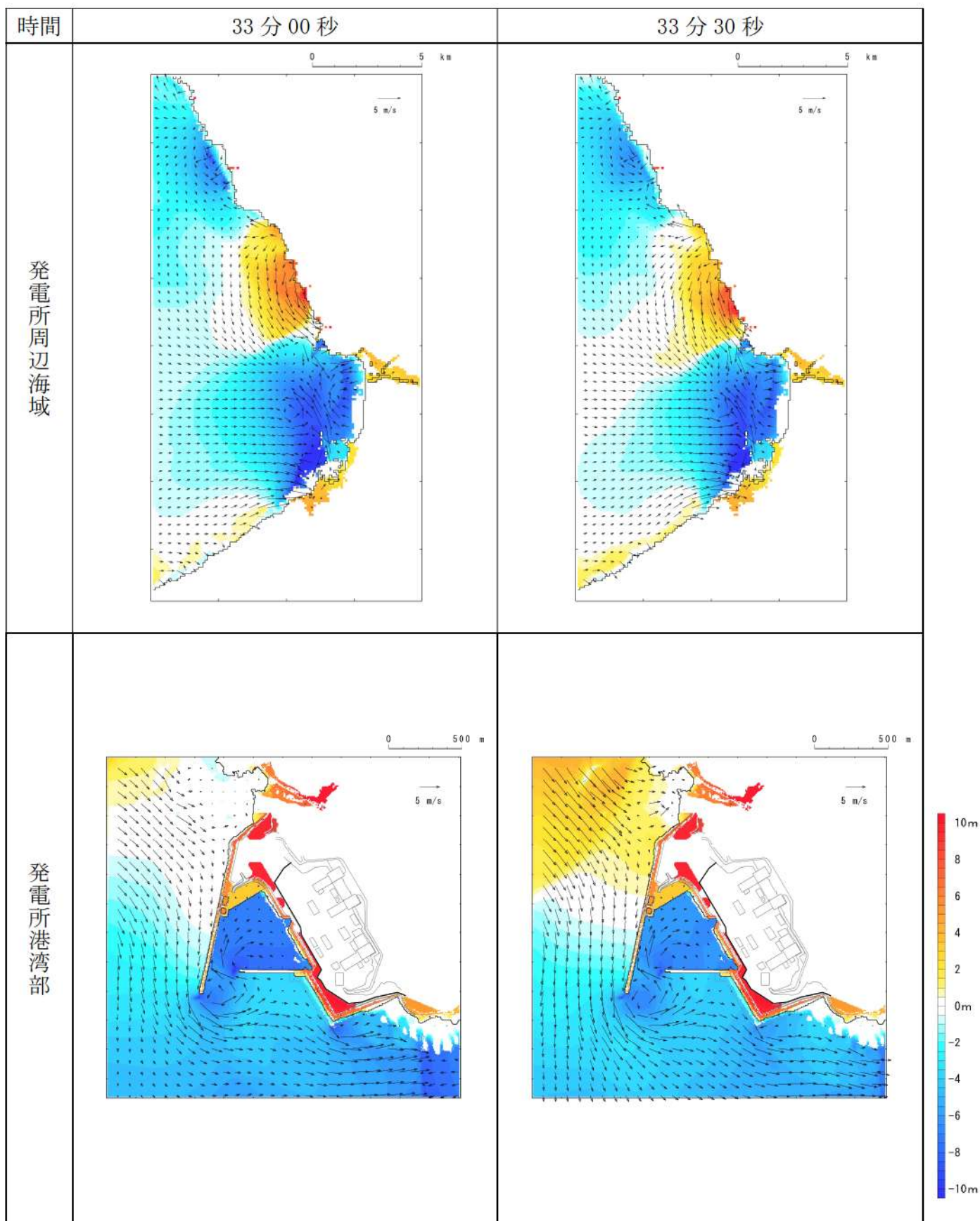
第2図-23 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(23/53)



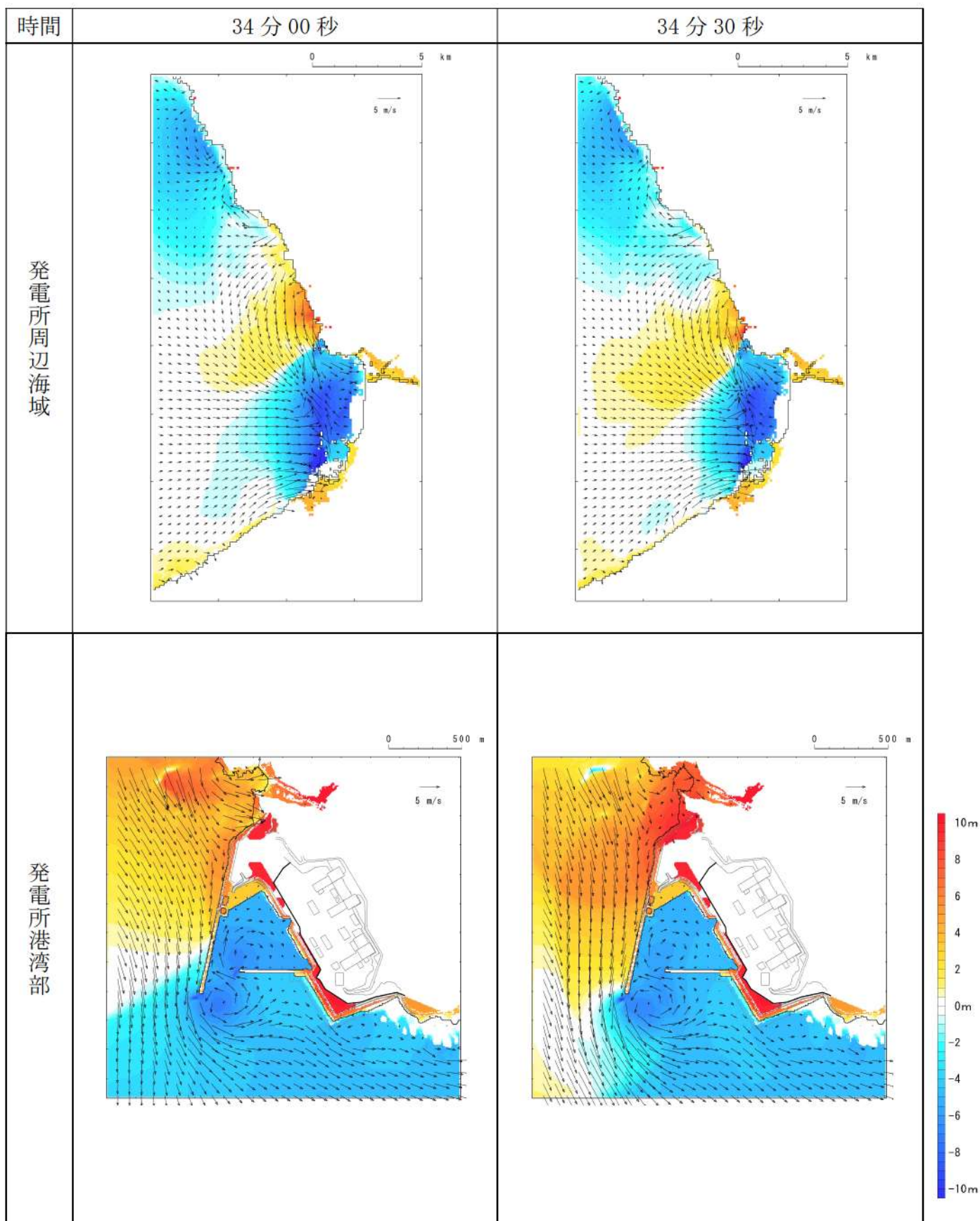
第2図-24 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(24/53)



第2図-25 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(25/53)

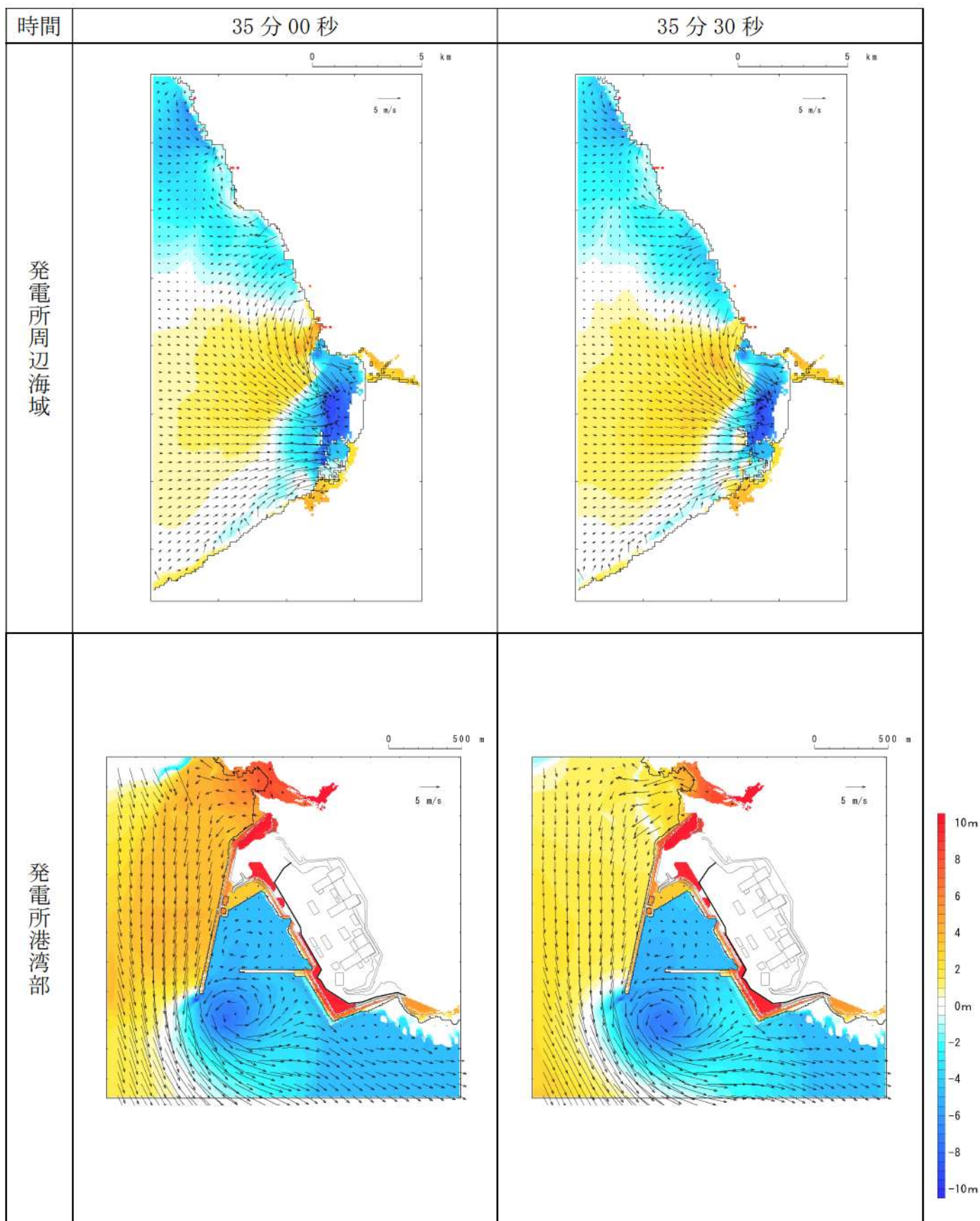


第2図-26 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(26/53)

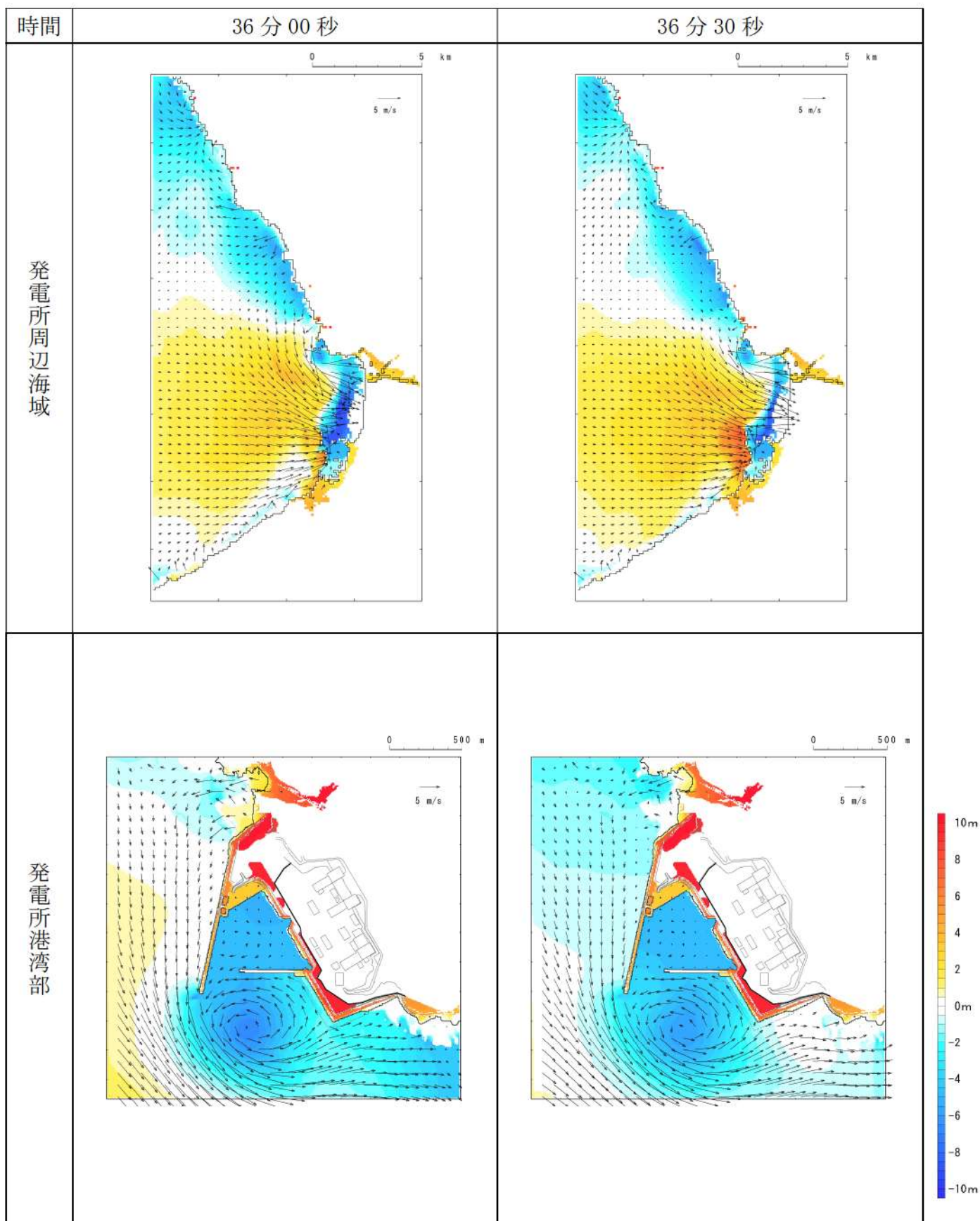


第2図-27 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(27/53)

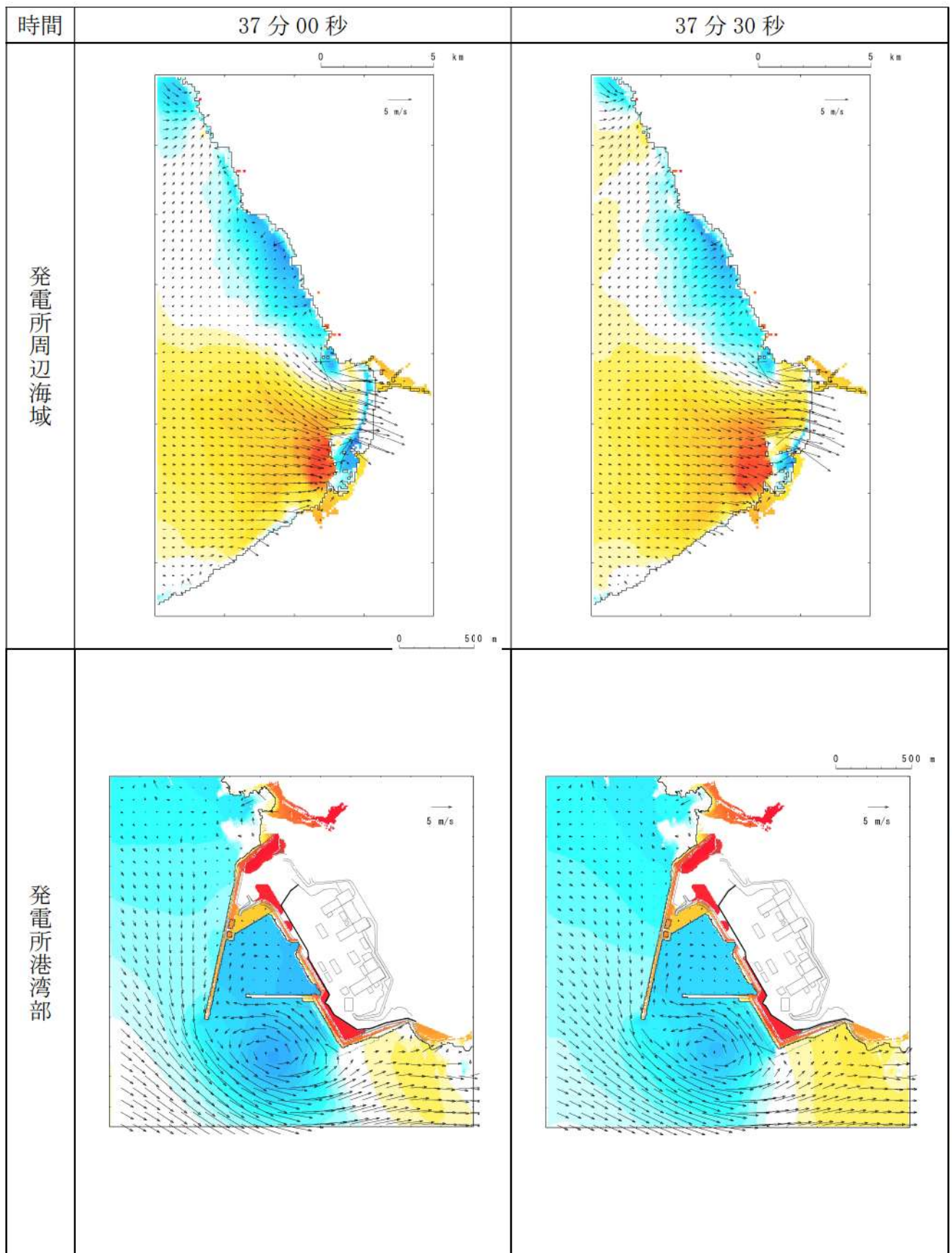




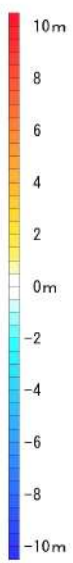
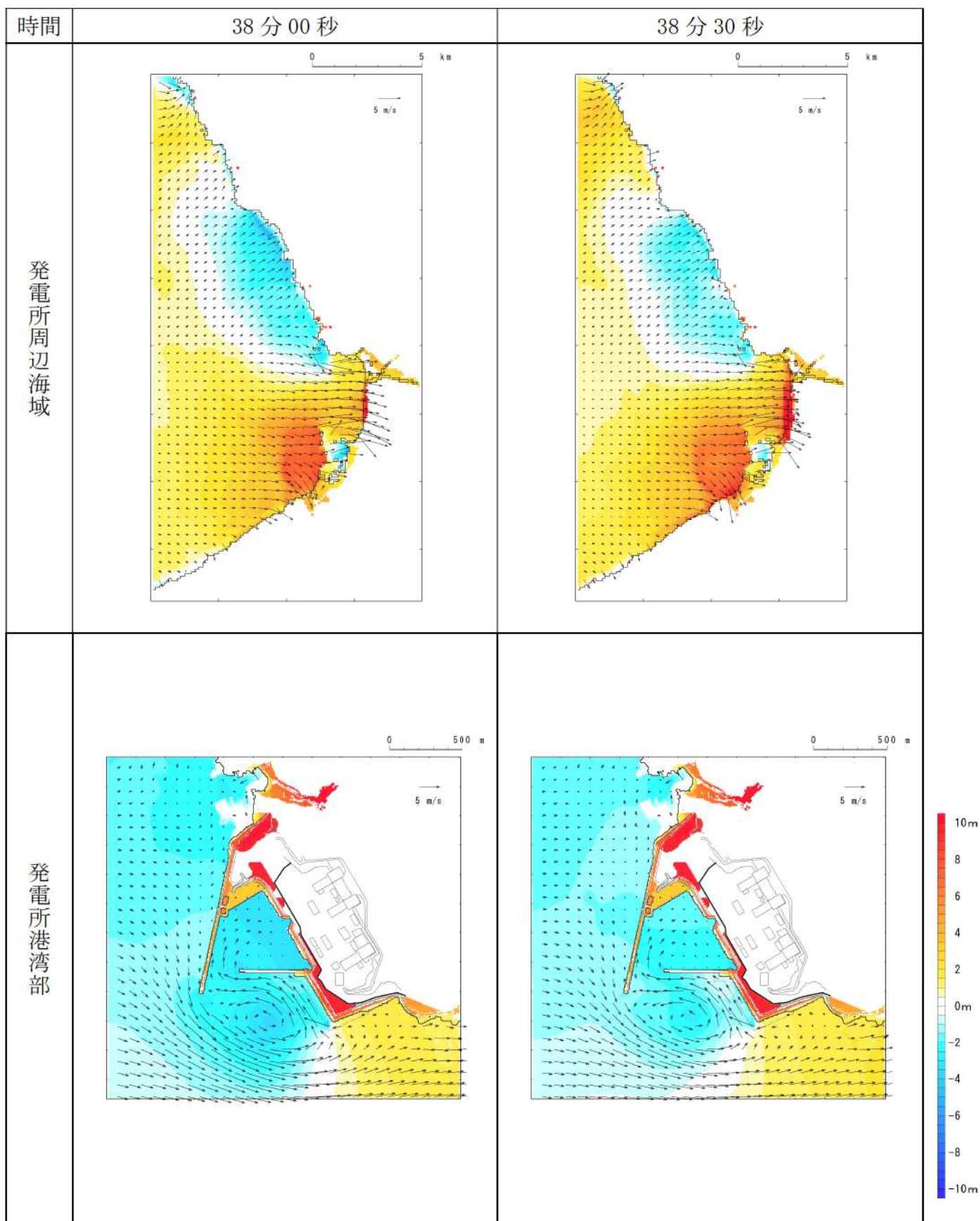
第2図-28 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(28/53)



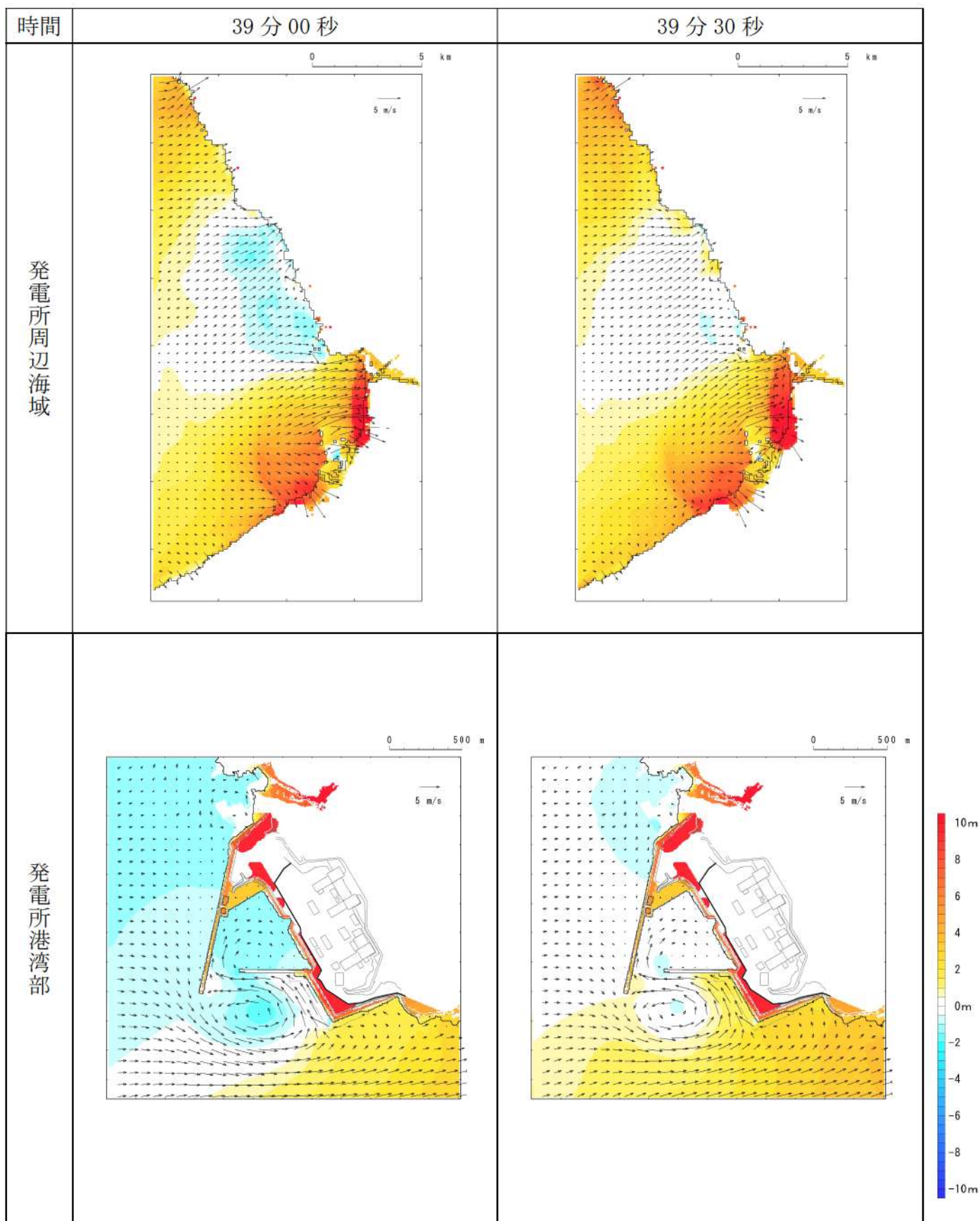
第2図-29 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(29/53)



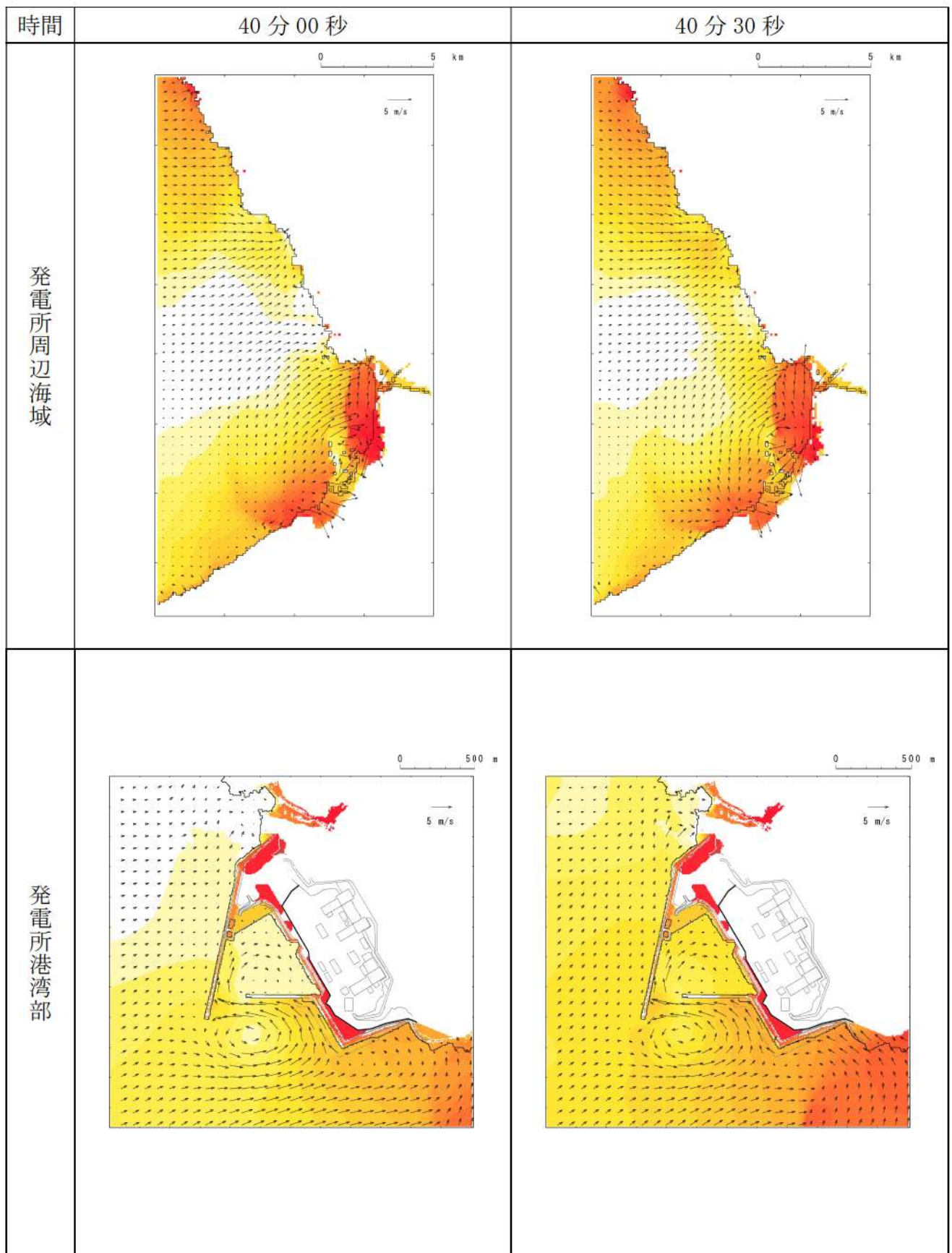
第2図-30 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(30/53)



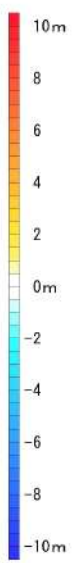
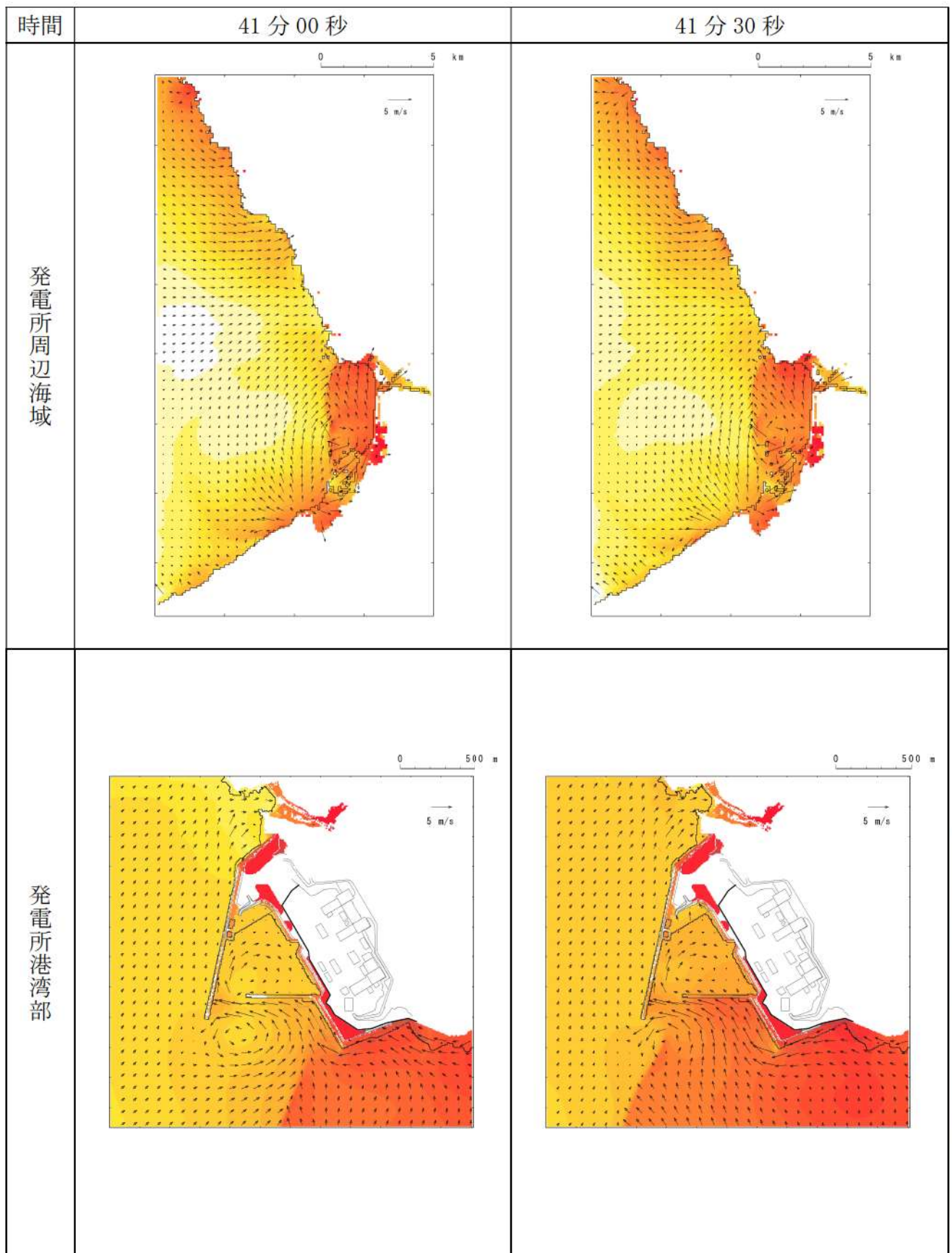
第2図-31 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(31/53)



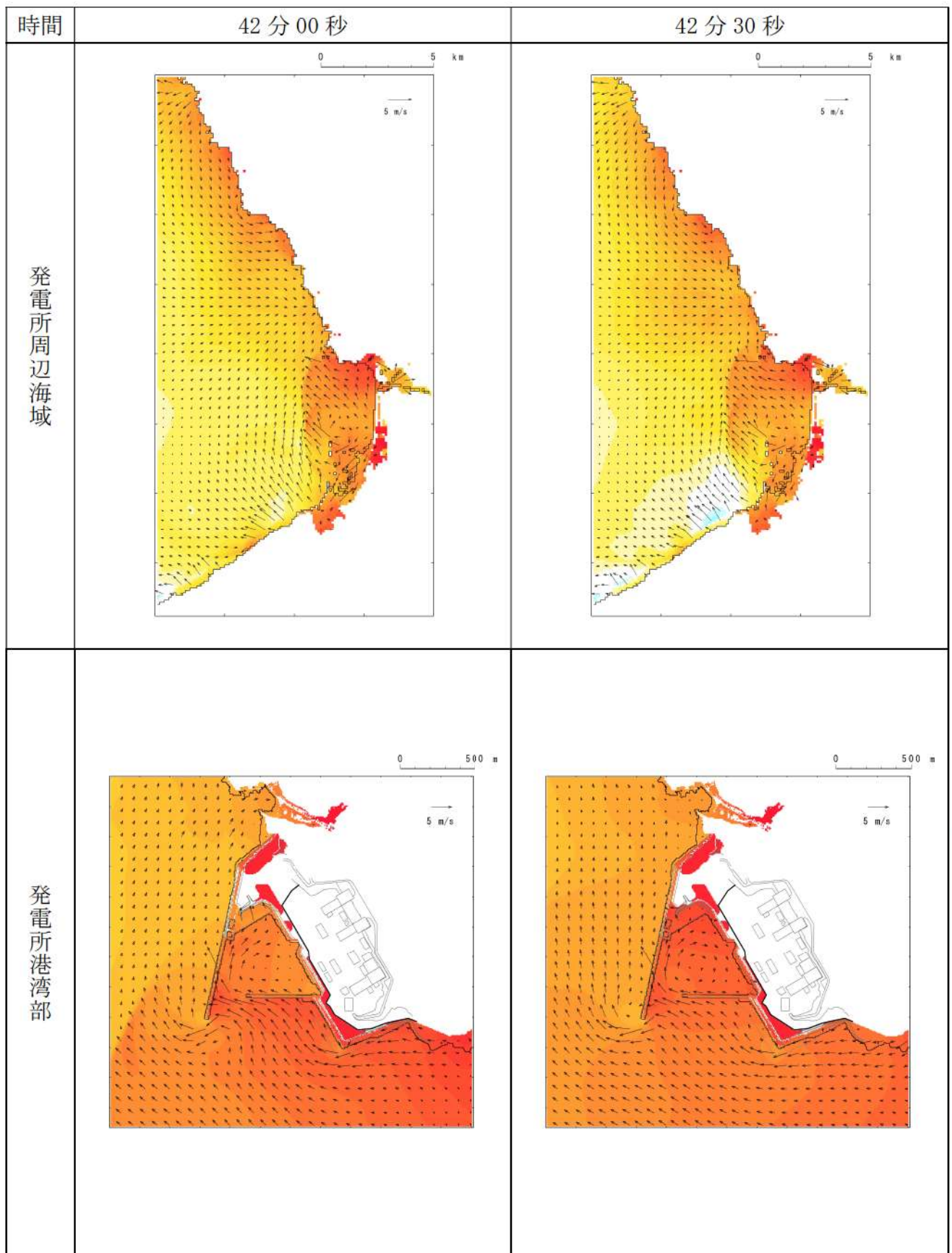
第2図-32 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(32/53)



第2図-33 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(33/53)

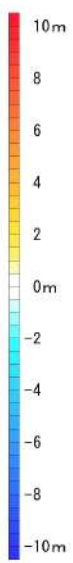
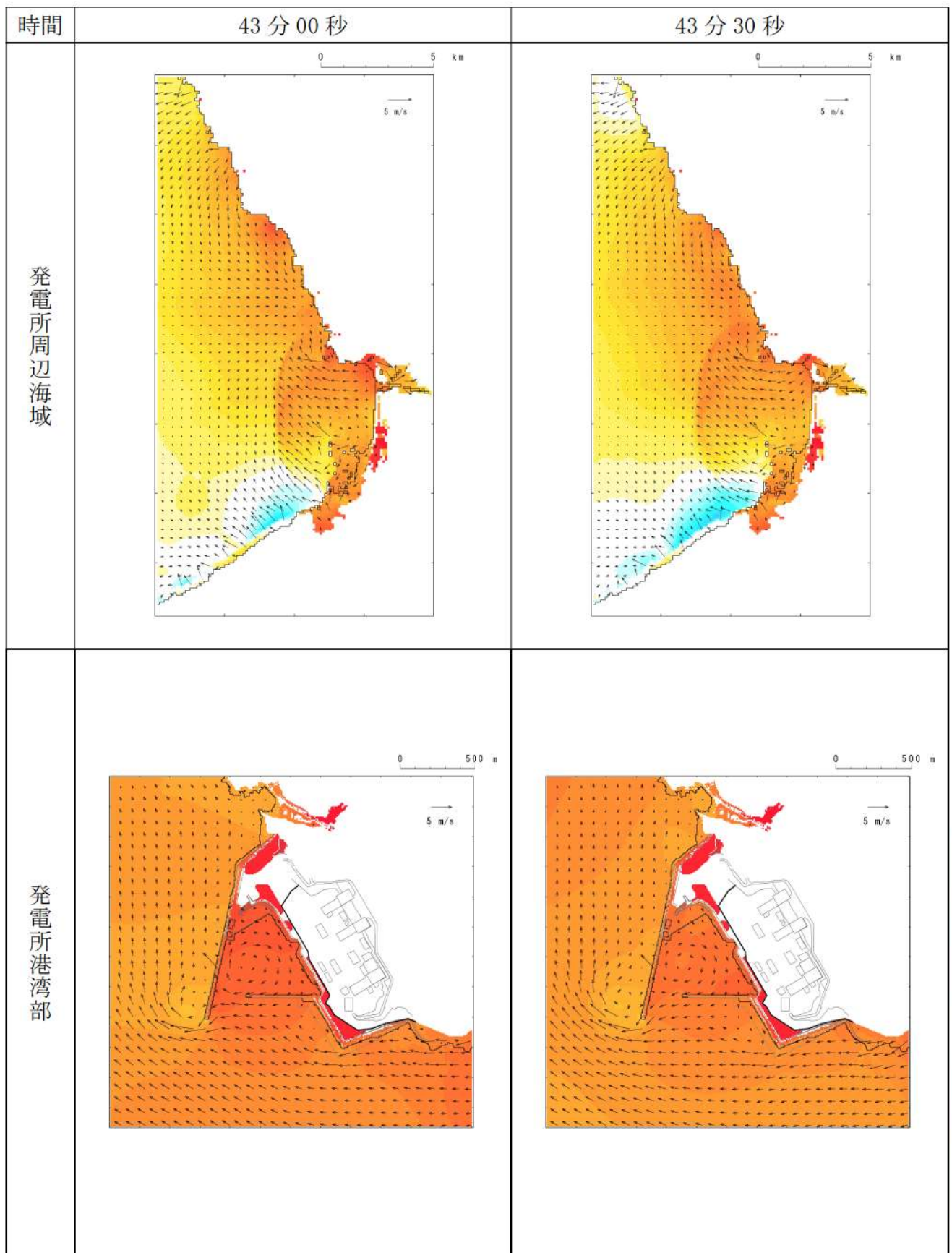


第2図-34 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(34/53)

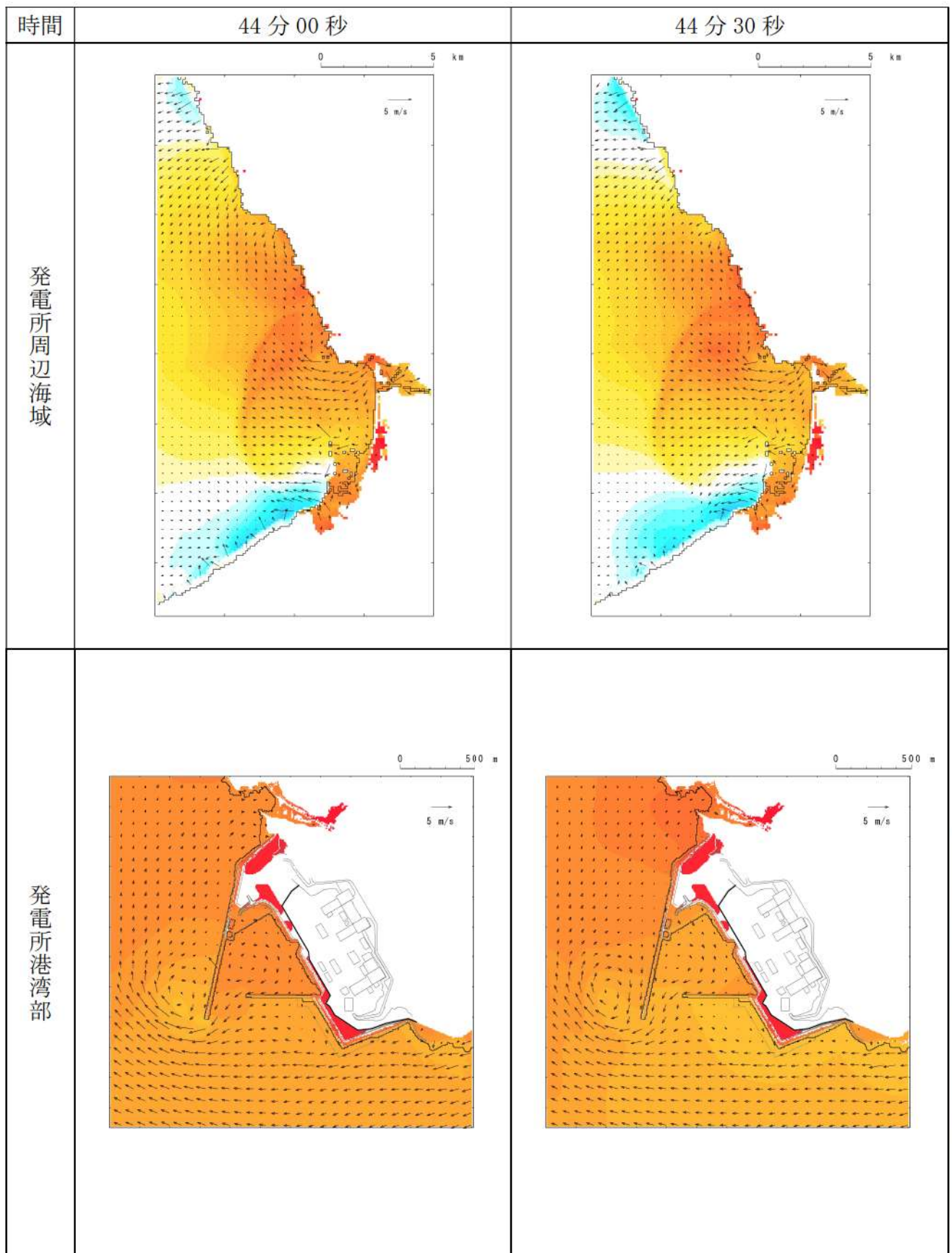


第2図-35 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(35/53)

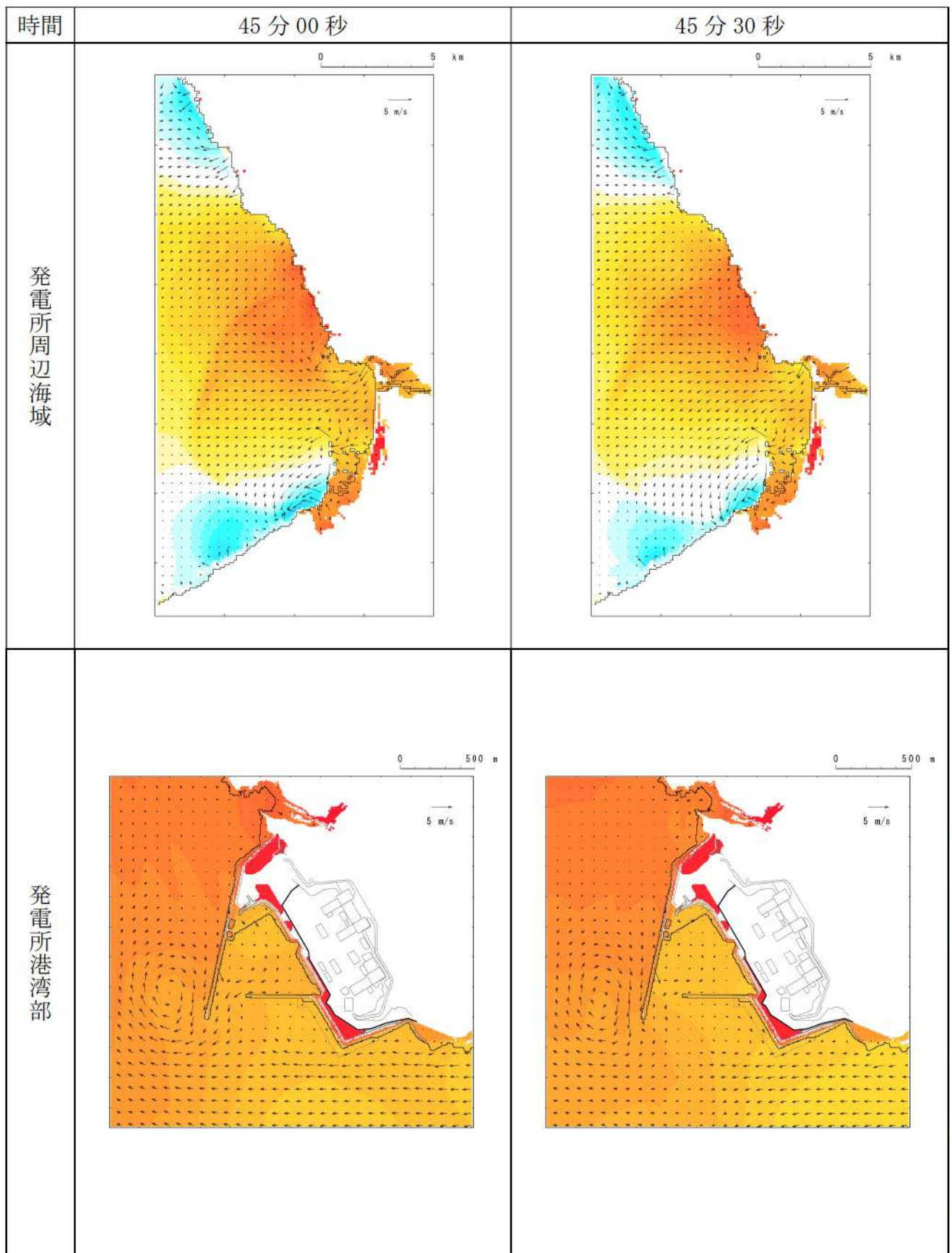




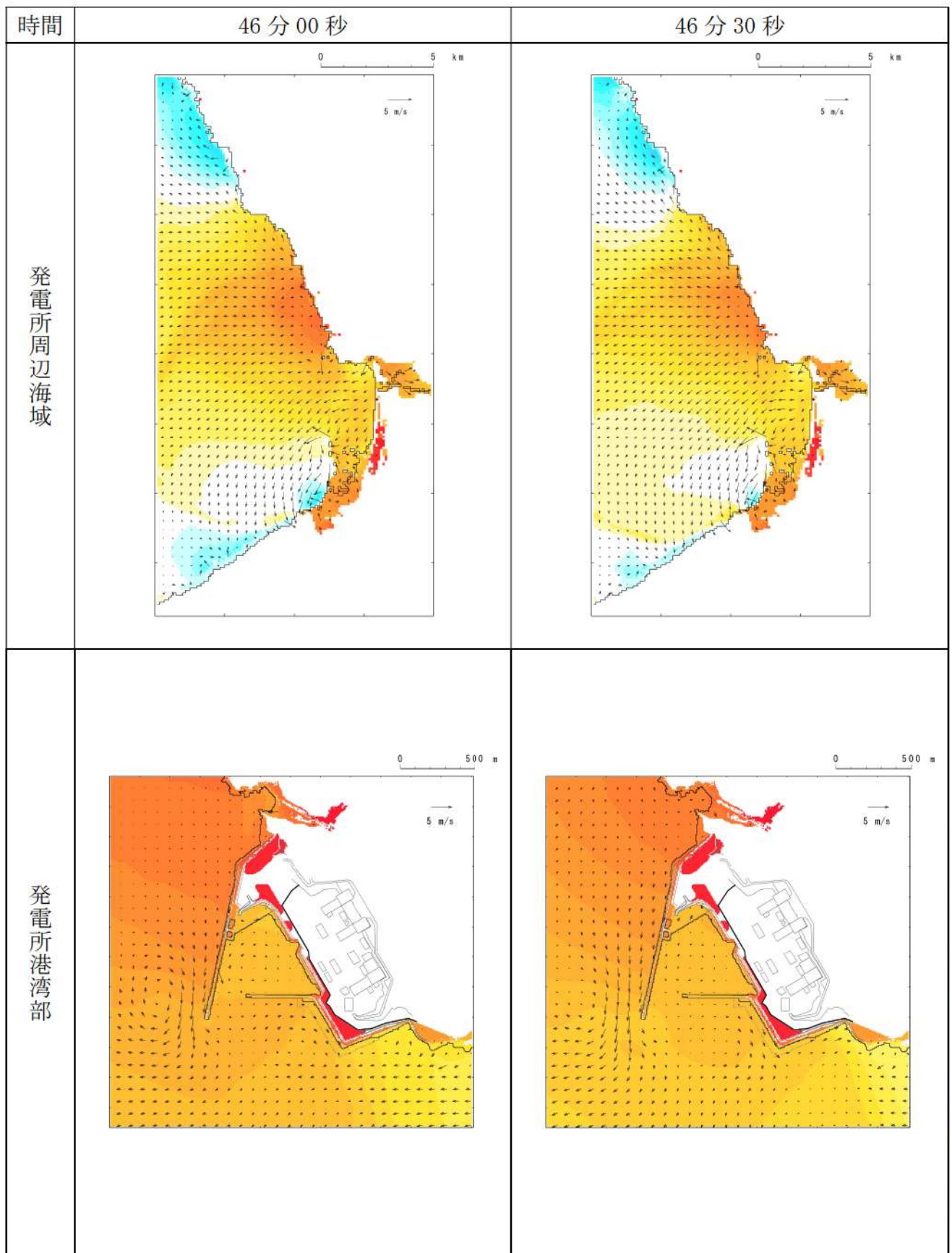
第2図-36 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(36/53)



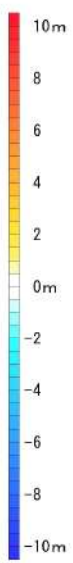
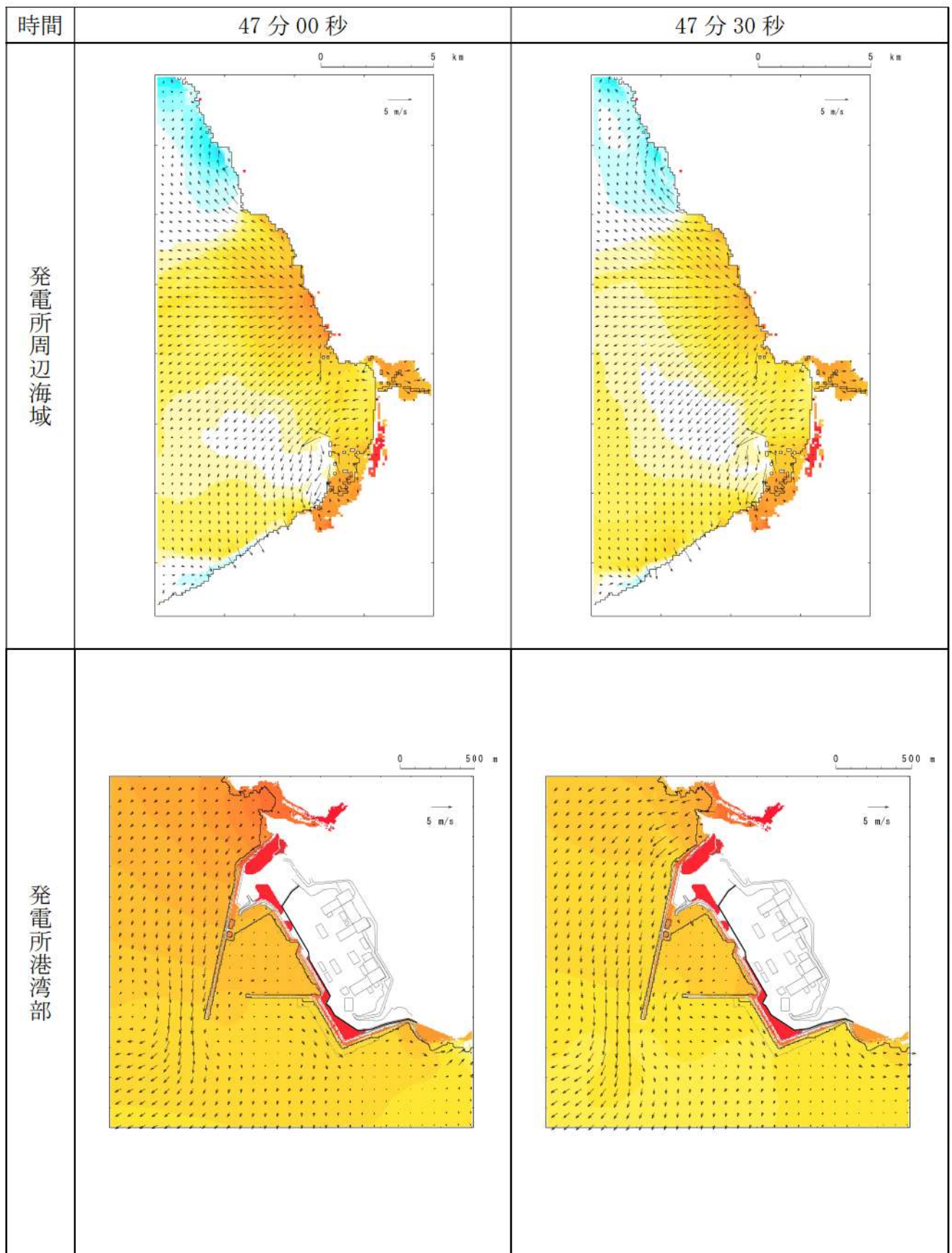
第2図-37 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(37/53)



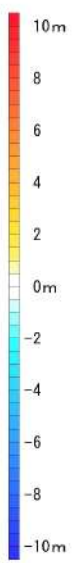
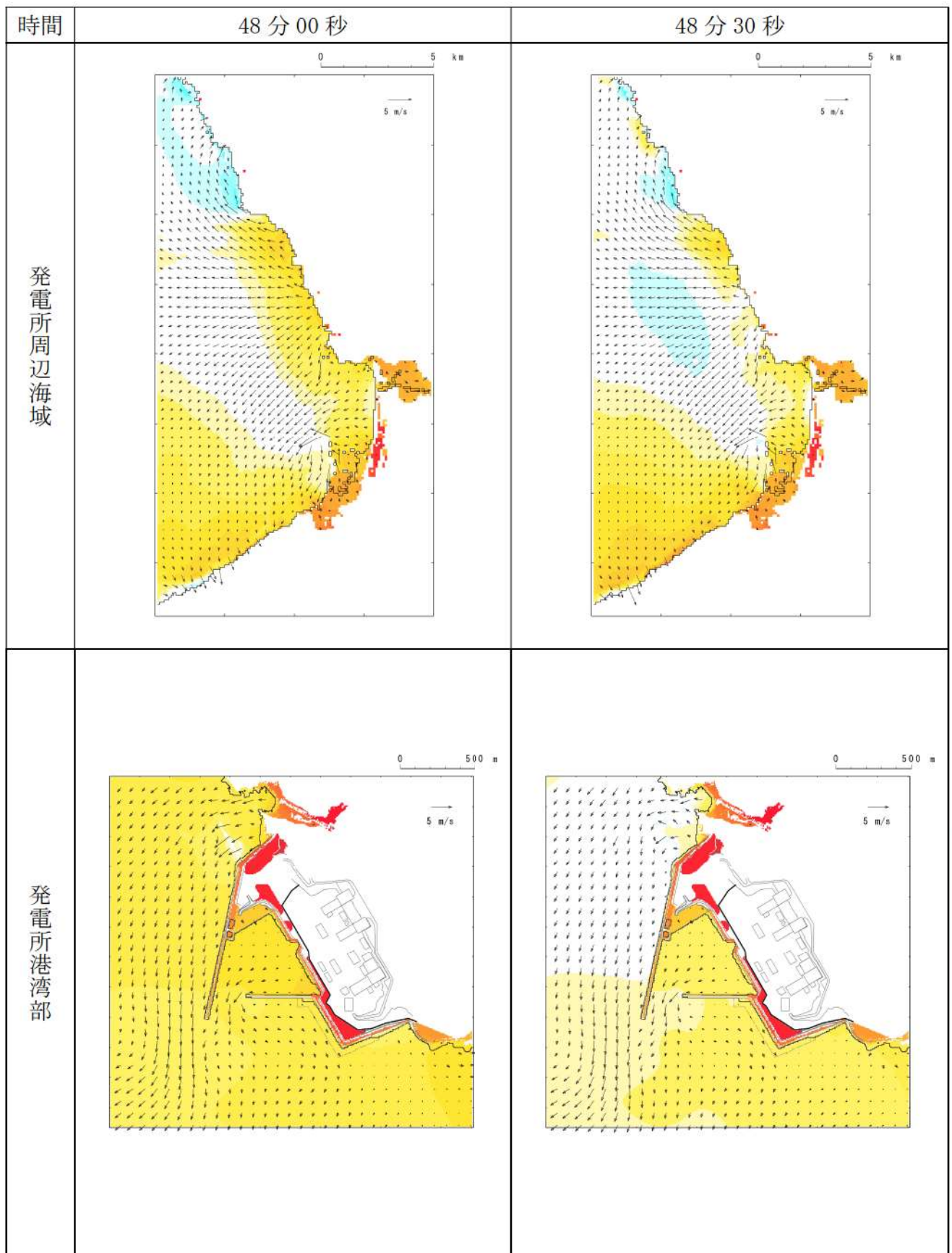
第2図-38 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(38/53)



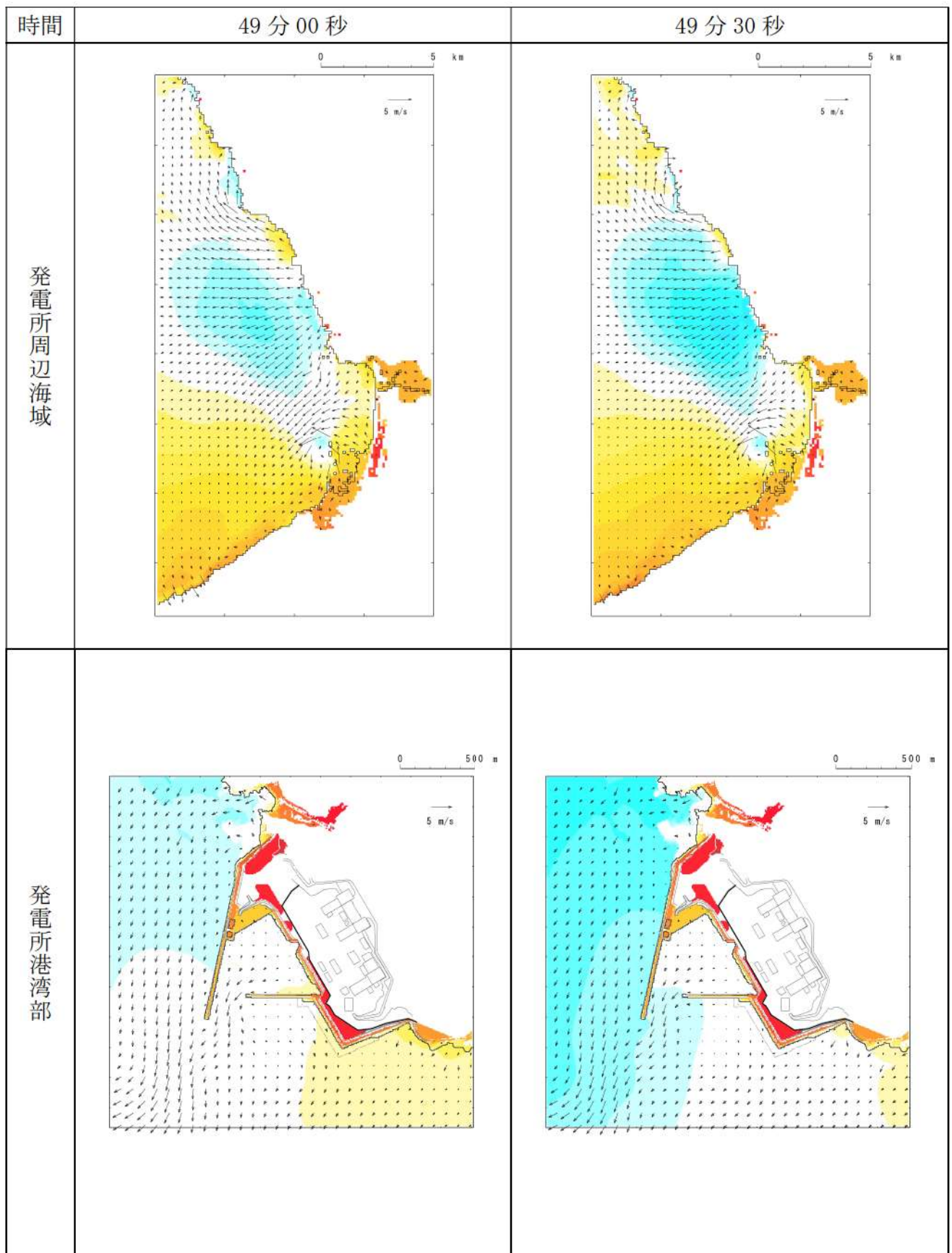
第2図-39 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(39/53)



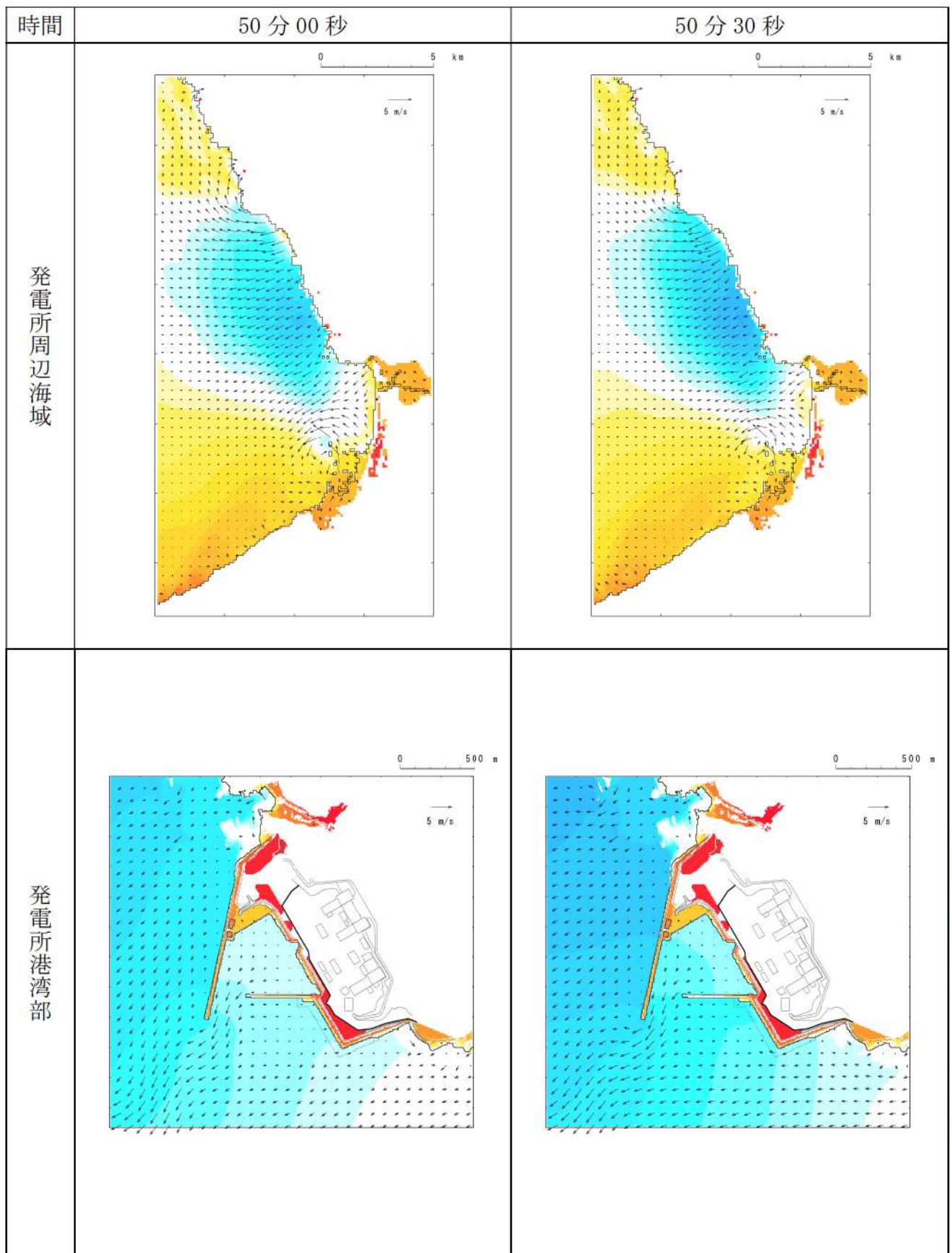
第2図-40 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(40/53)



第2図-41 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(41/53)

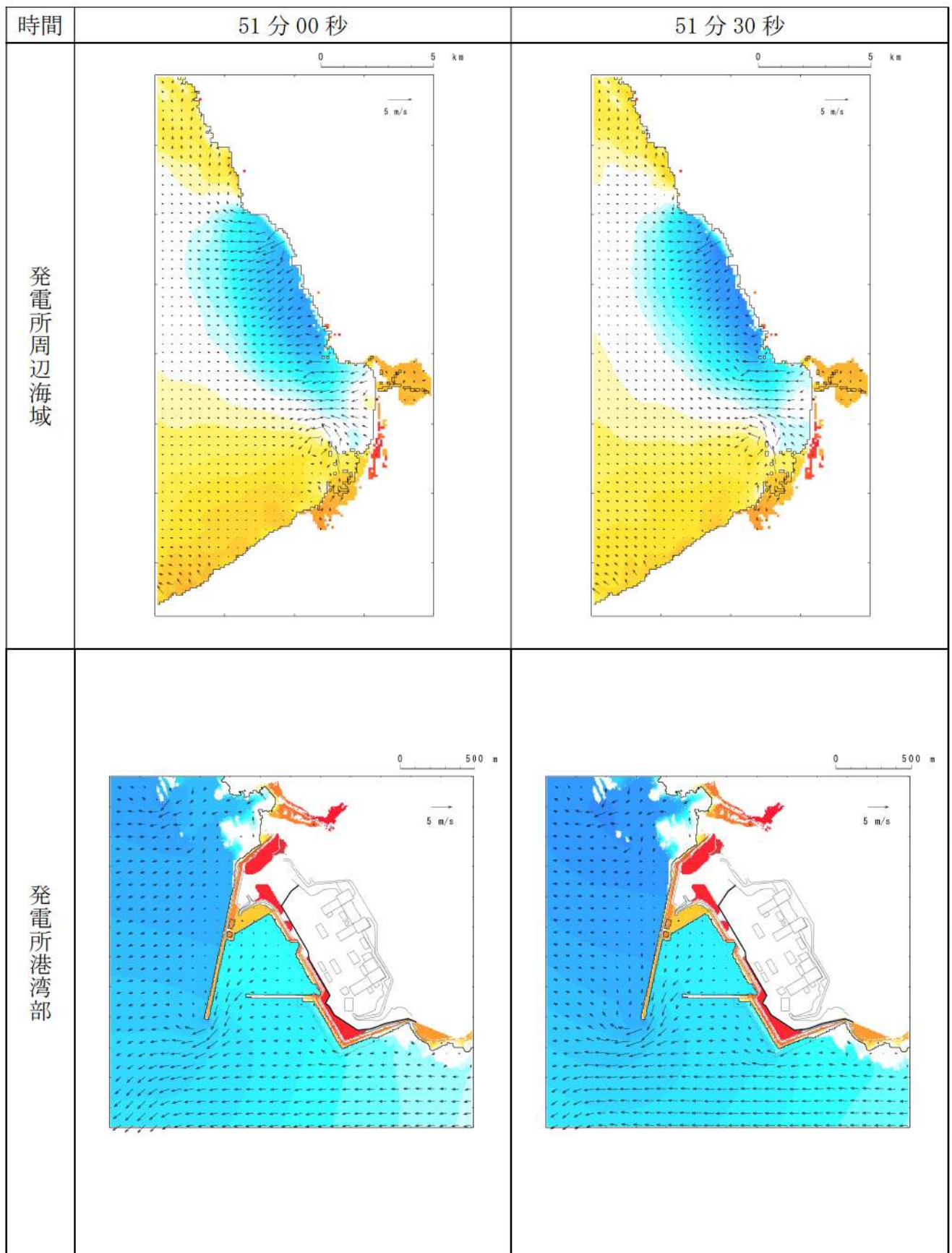


第2図-42 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(42/53)

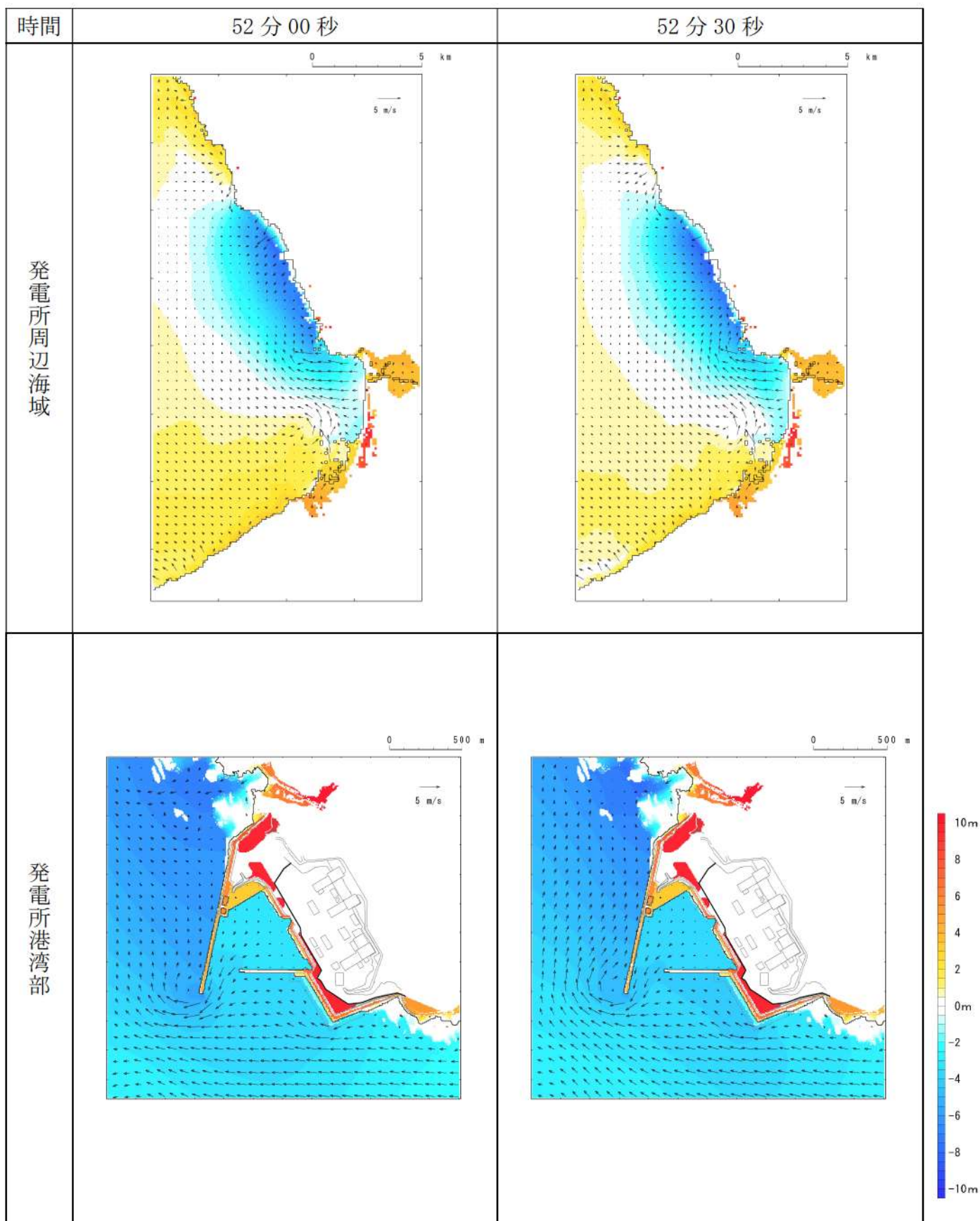


第2図-43 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(43/53)

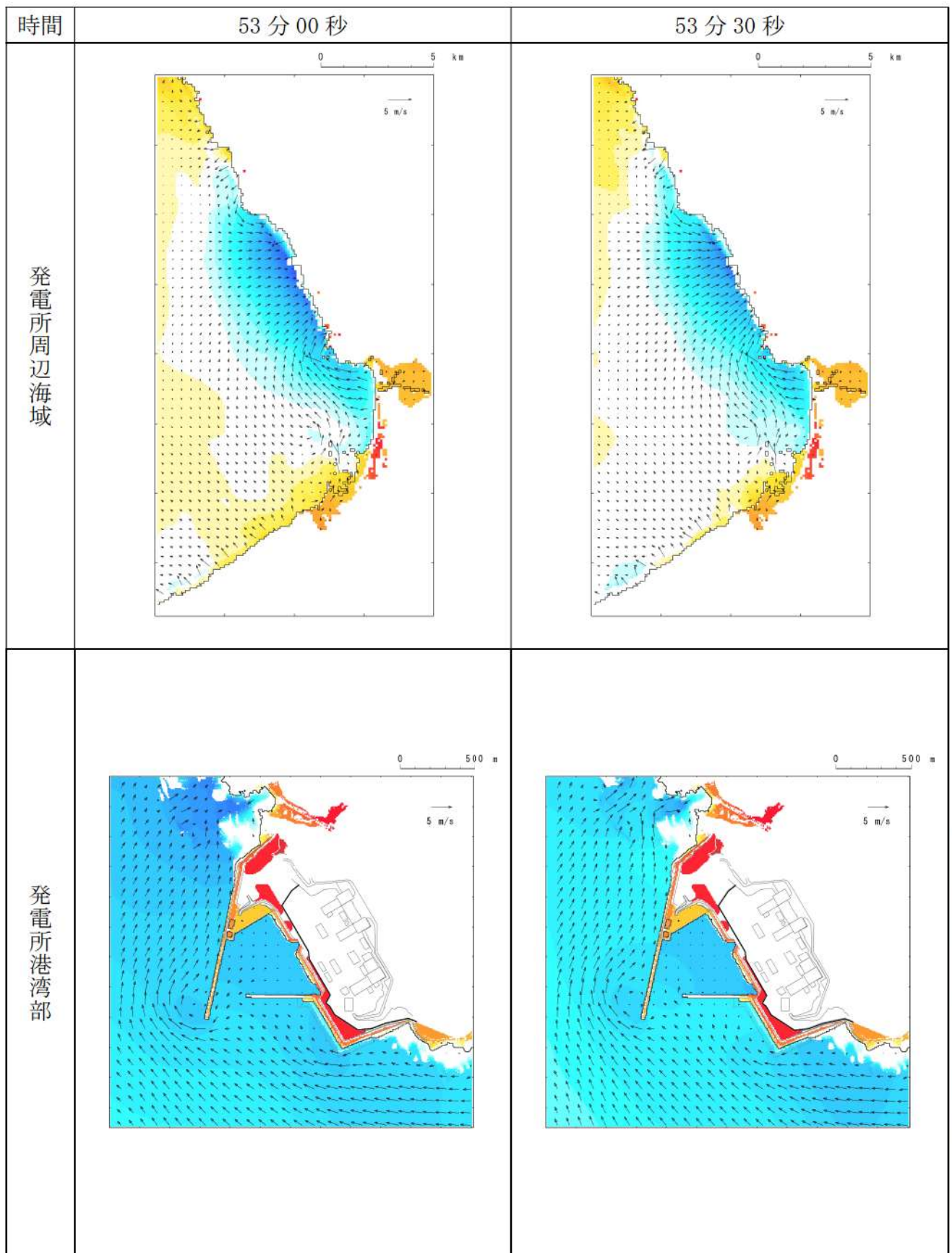




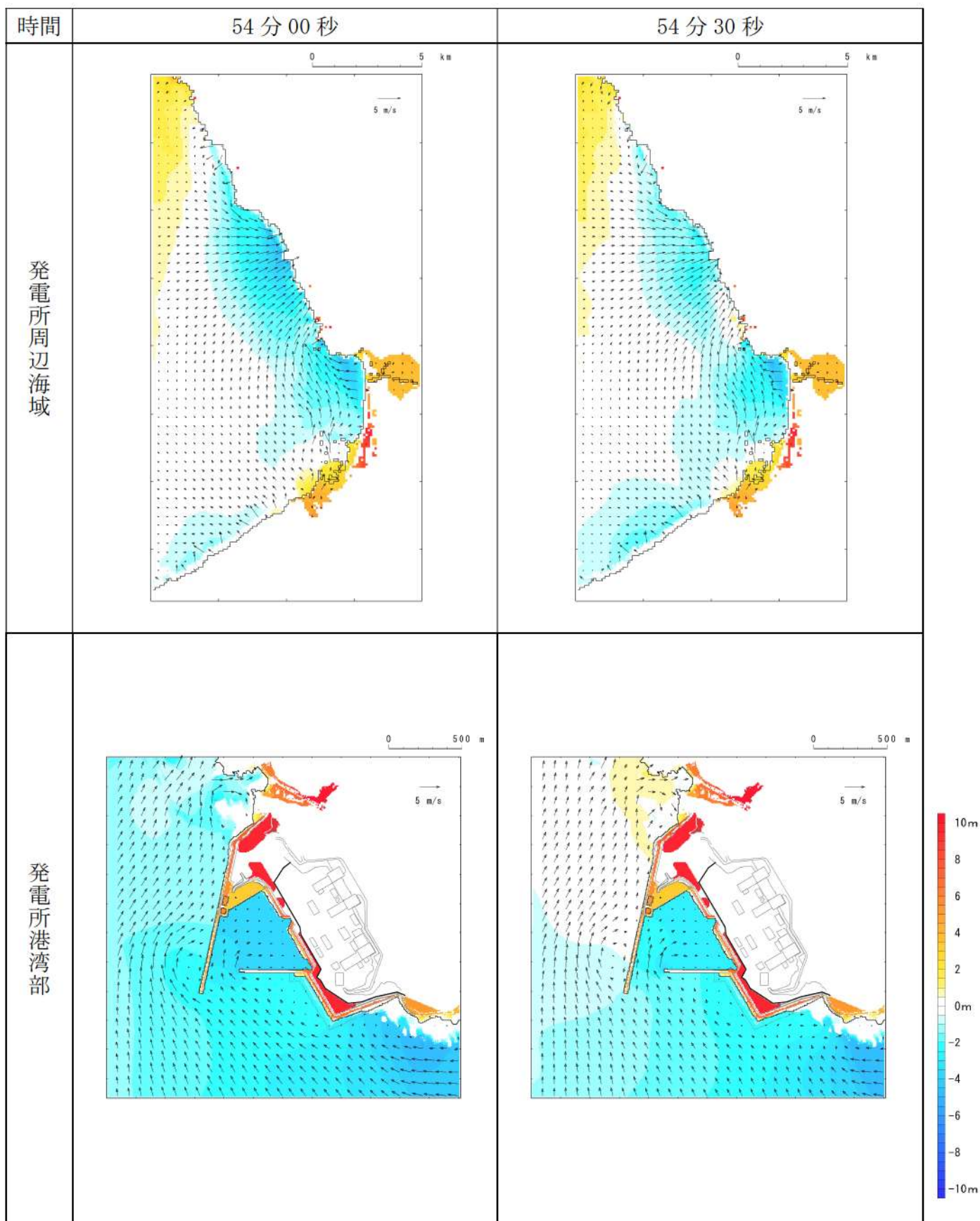
第2図-44 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(44/53)



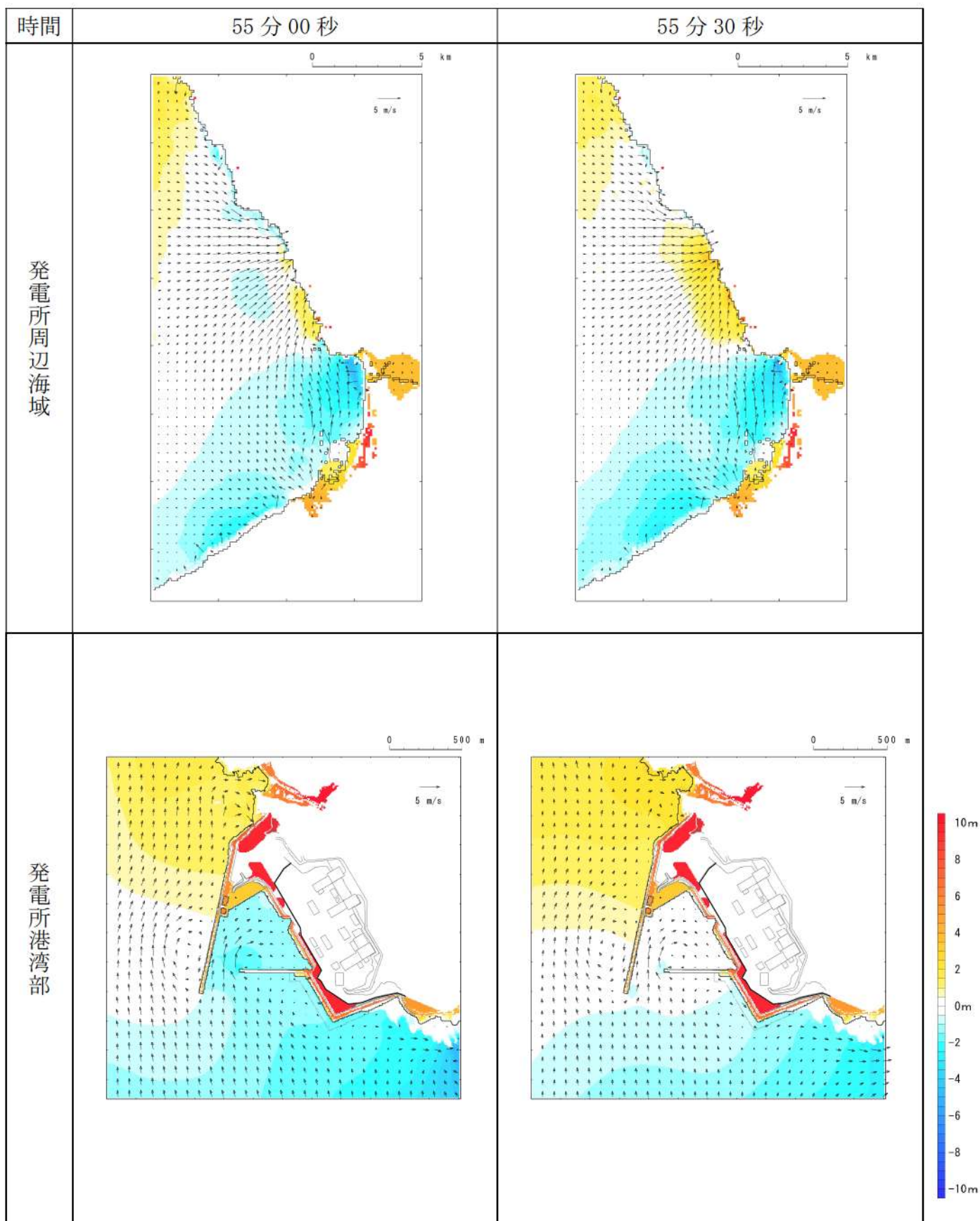
第2図-45 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(45/53)



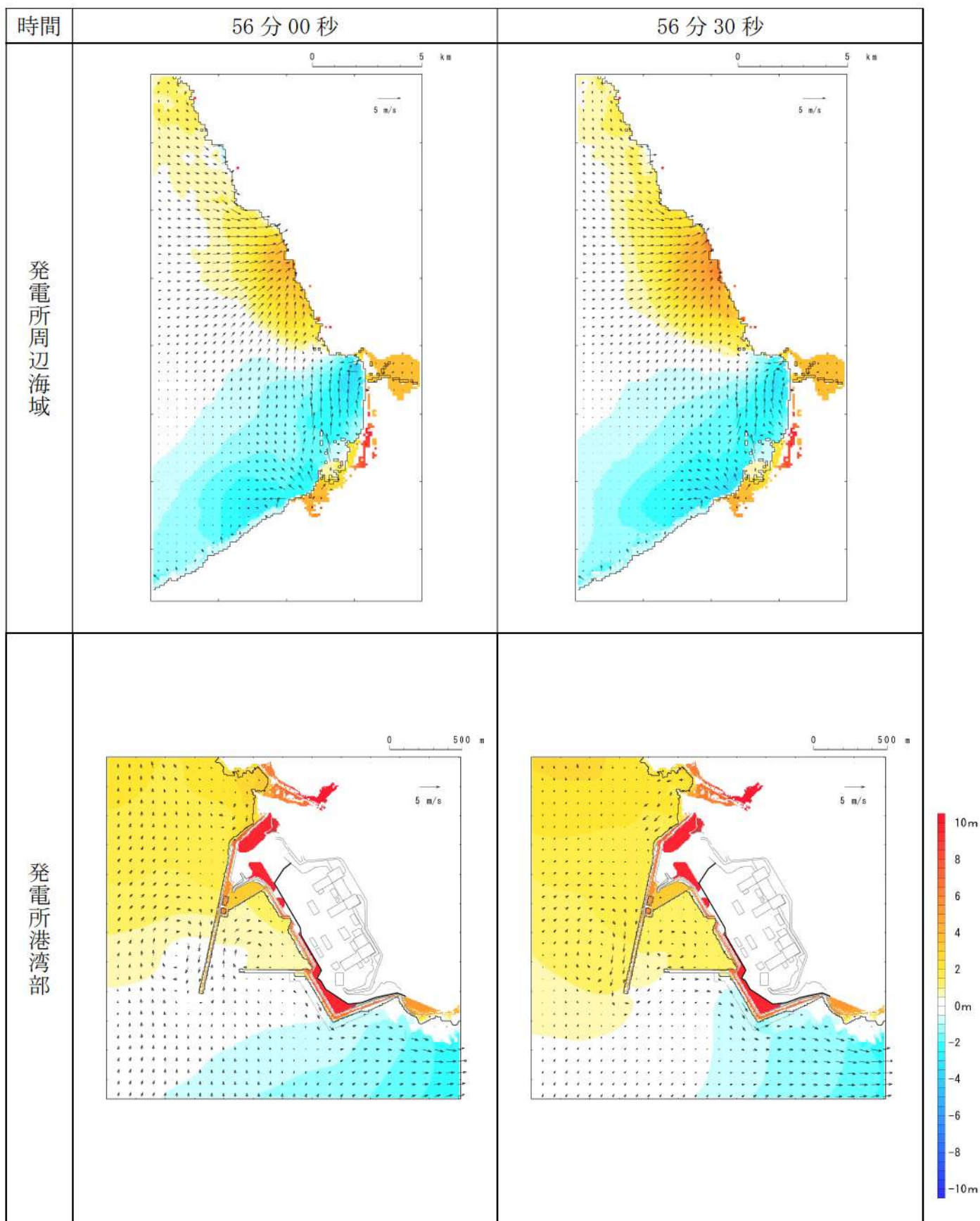
第2図-46 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(46/53)



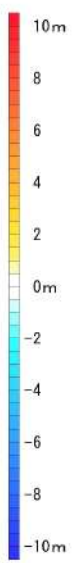
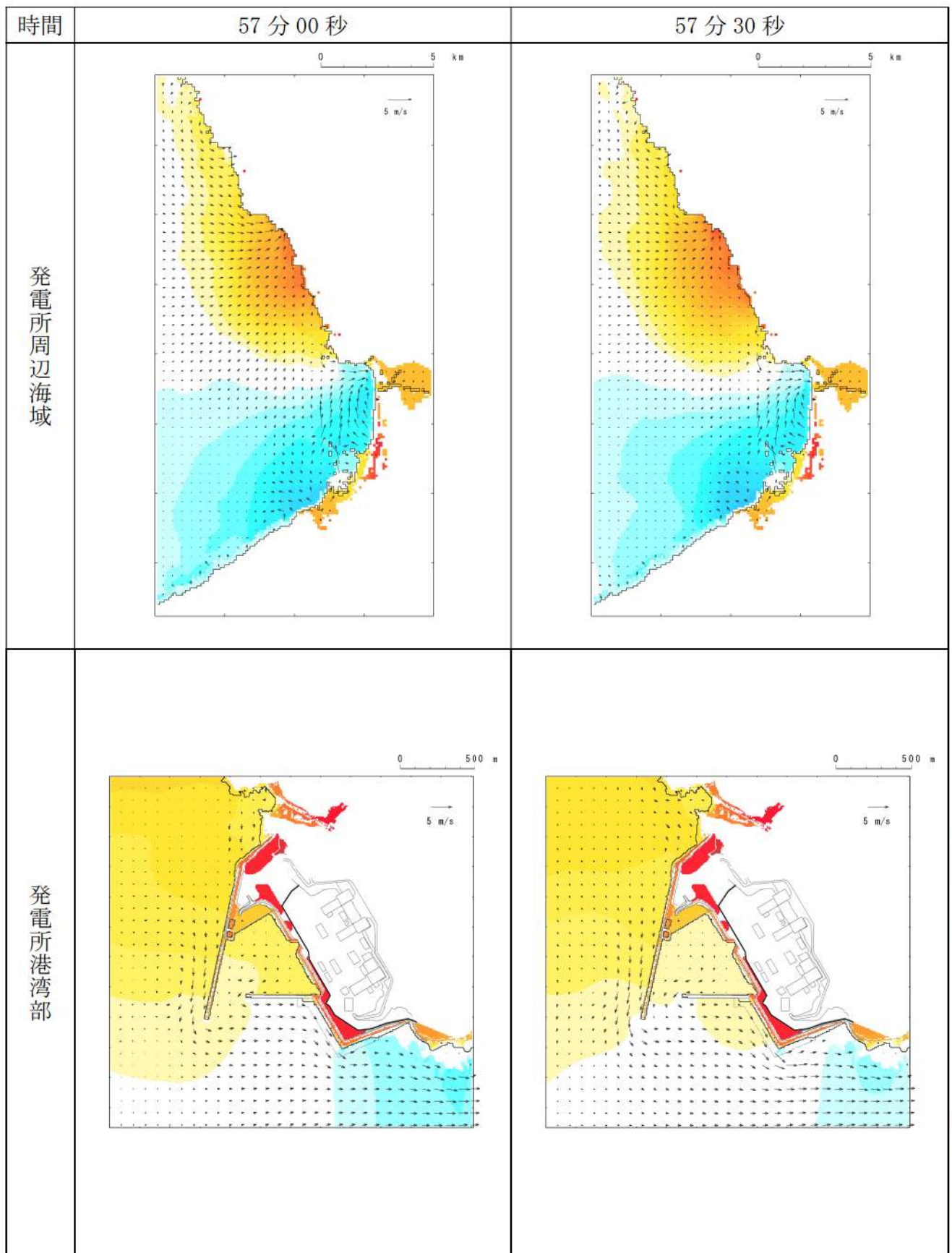
第2図-47 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(47/53)



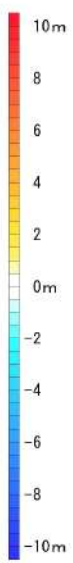
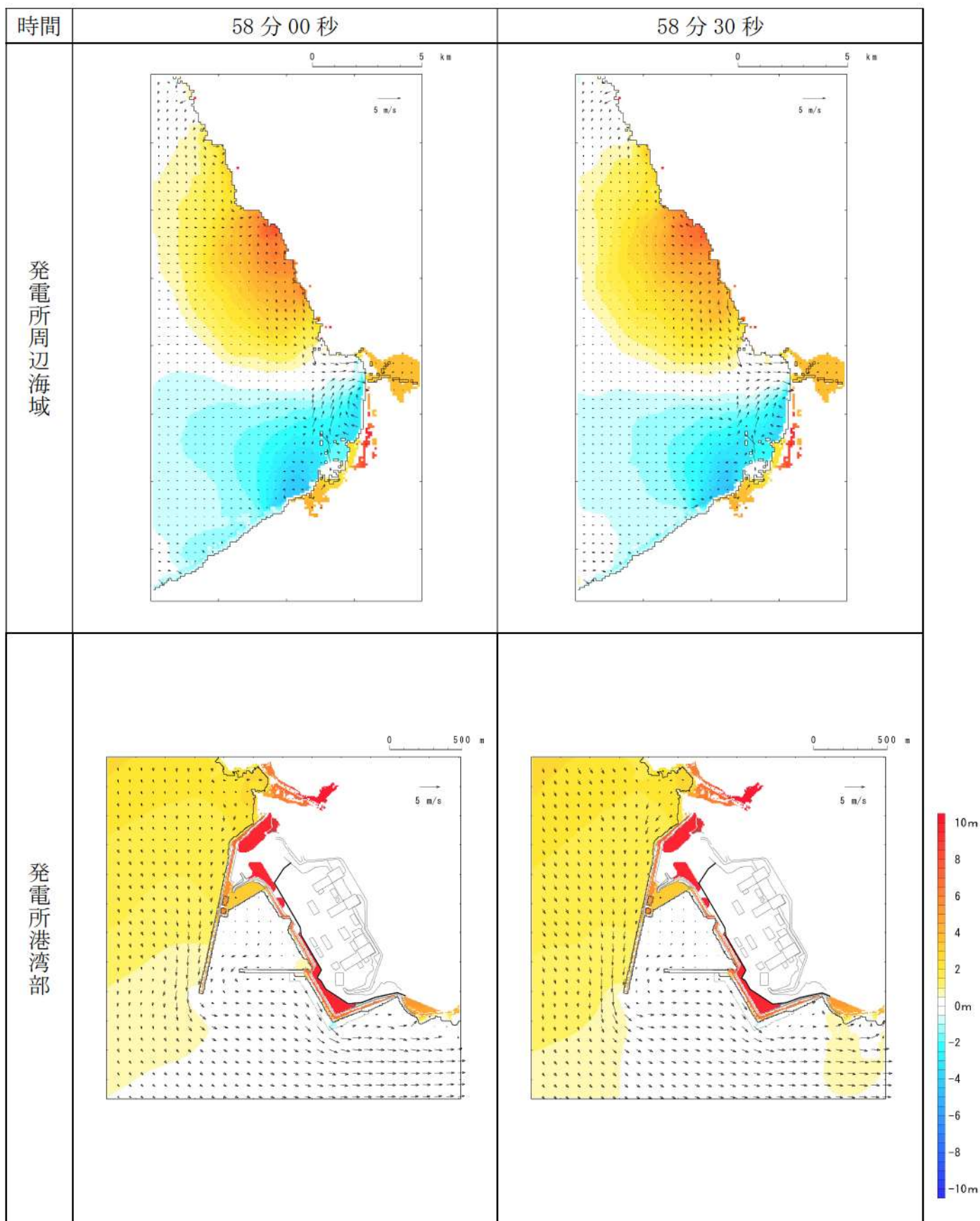
第2図-48 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(48/53)



第2図-49 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(49/53)

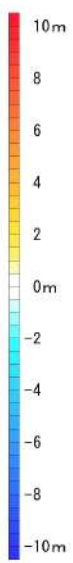
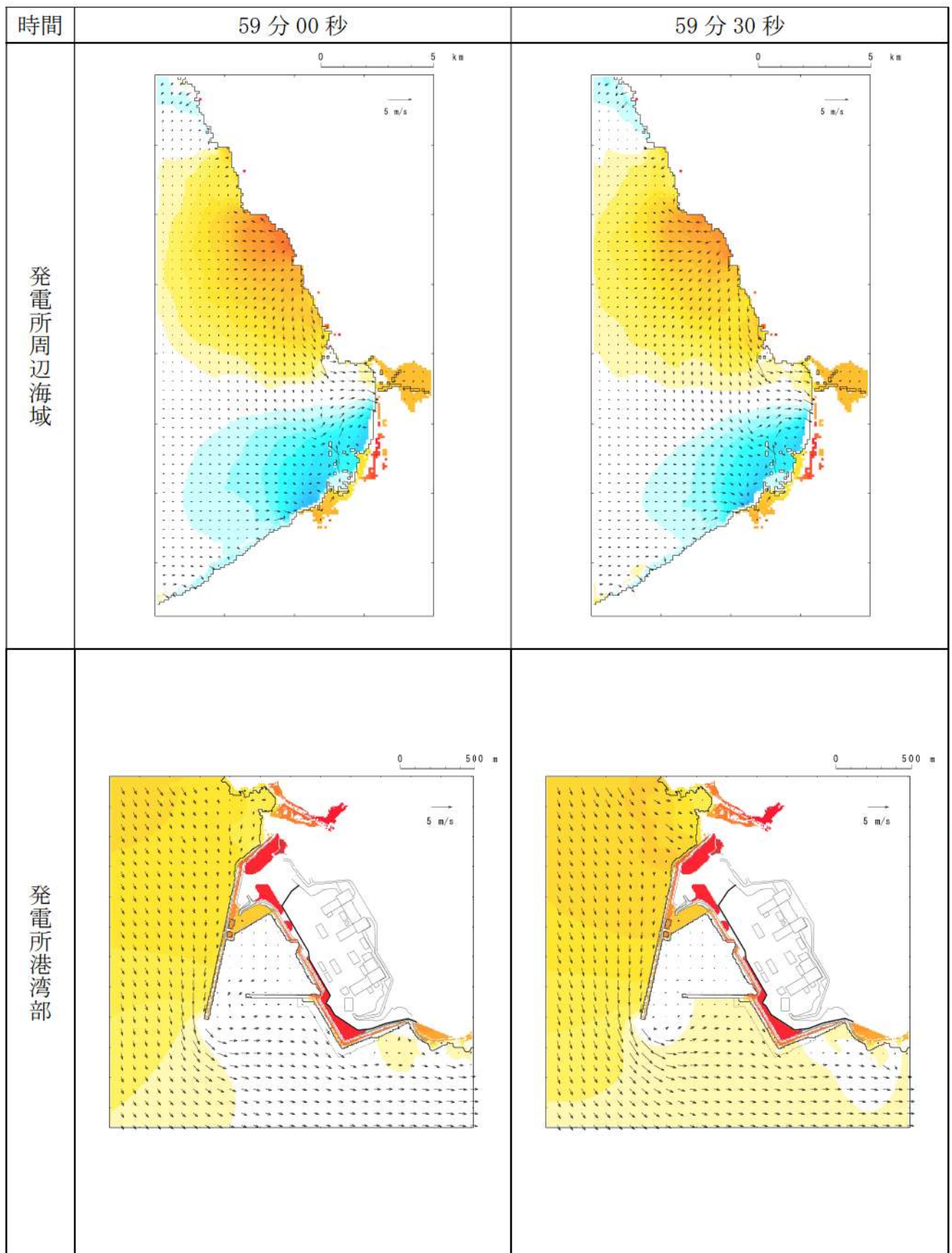


第2図-50 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(50/53)

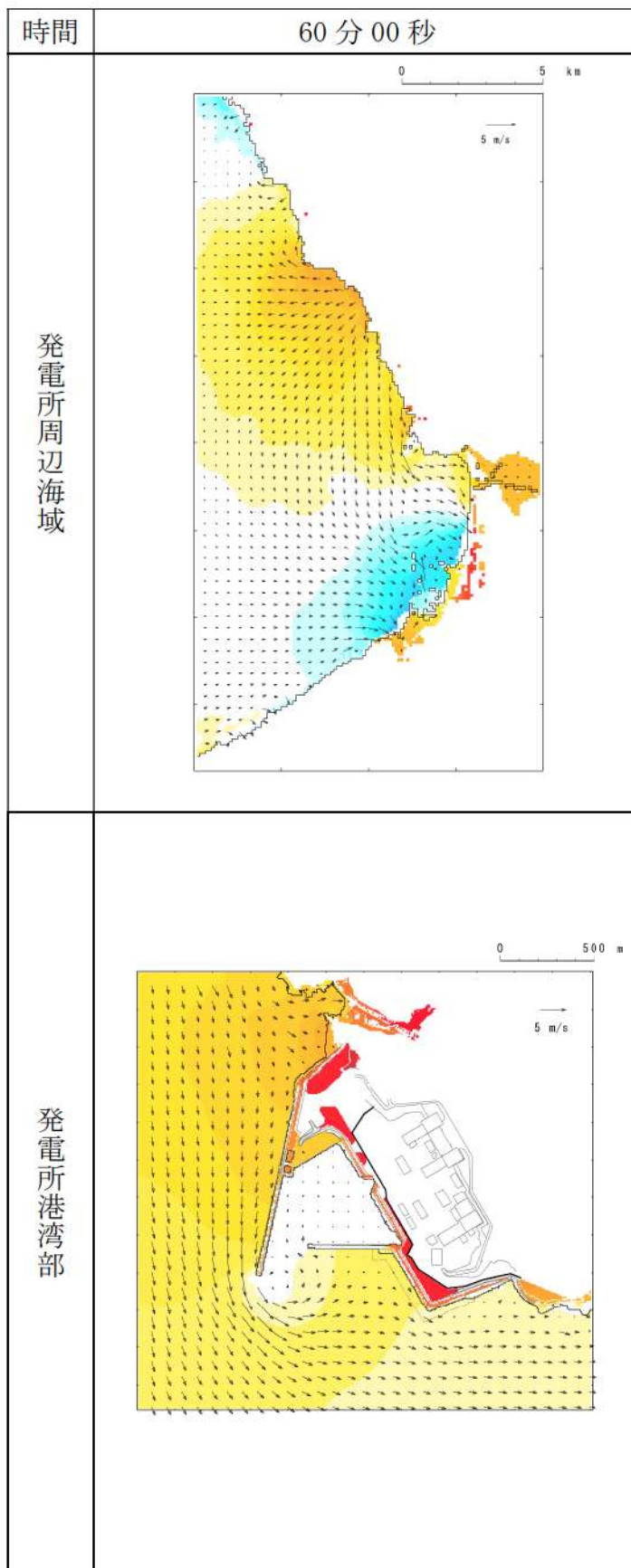


第2図-51 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(51/53)

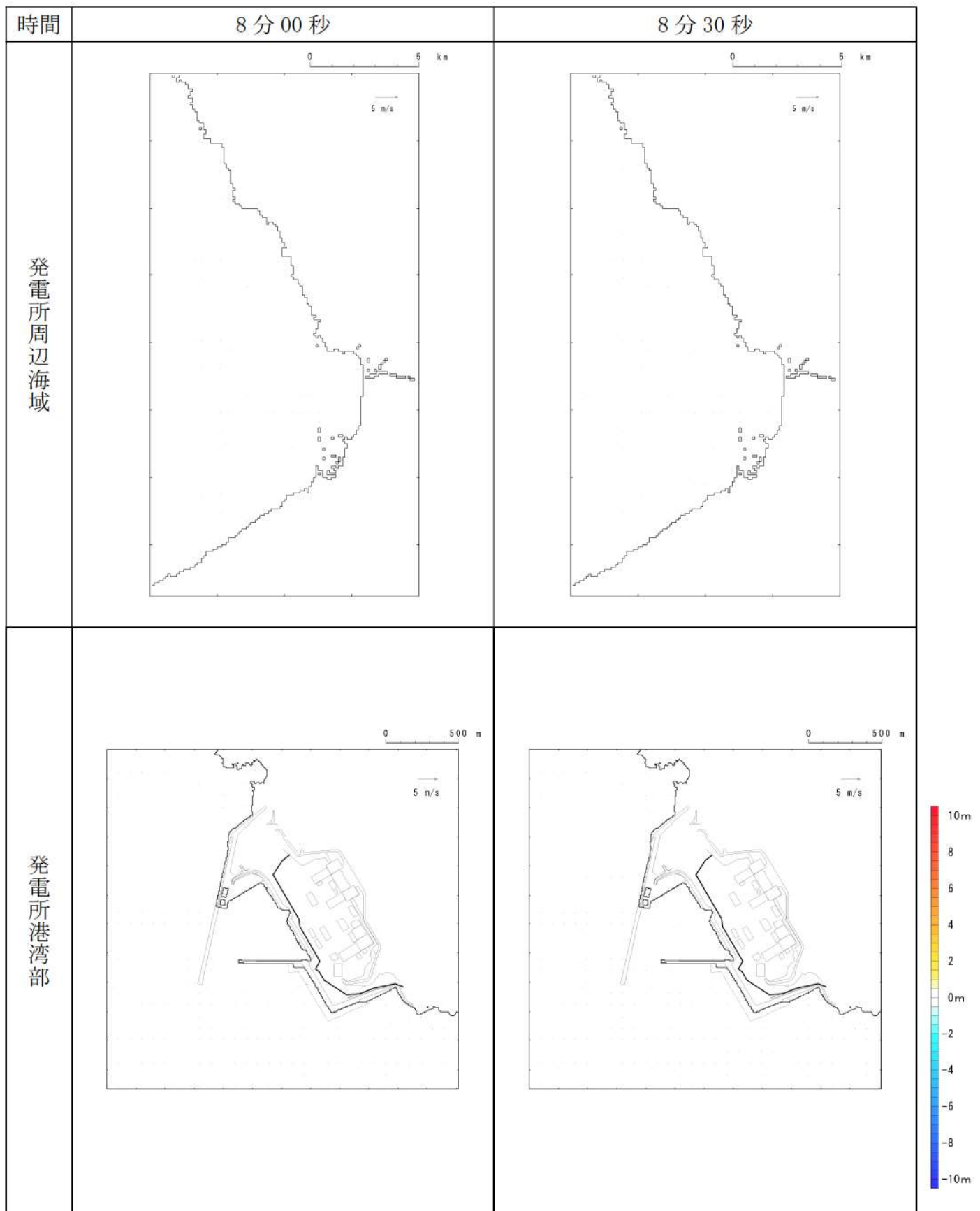




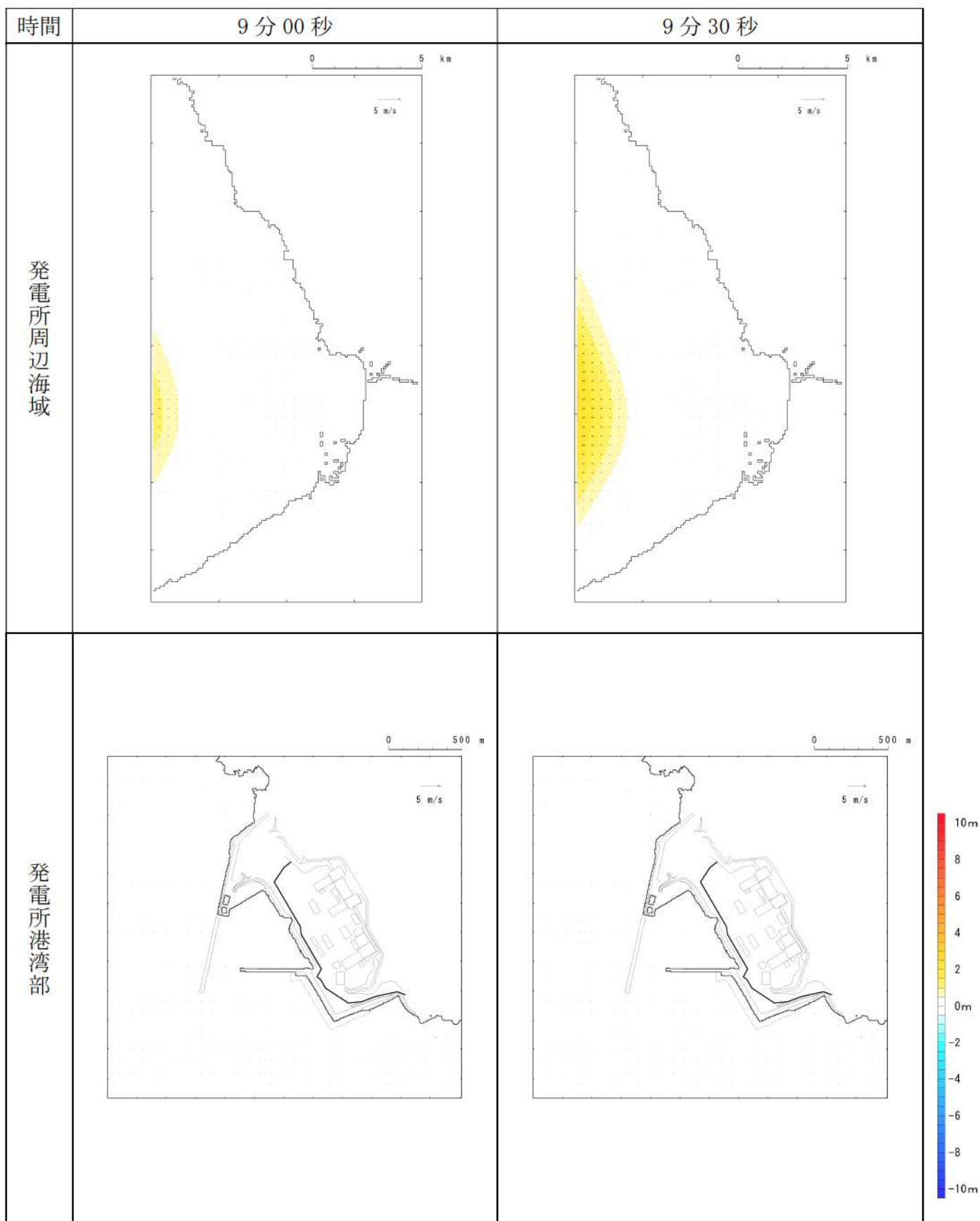
第2図-52 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(52/53)



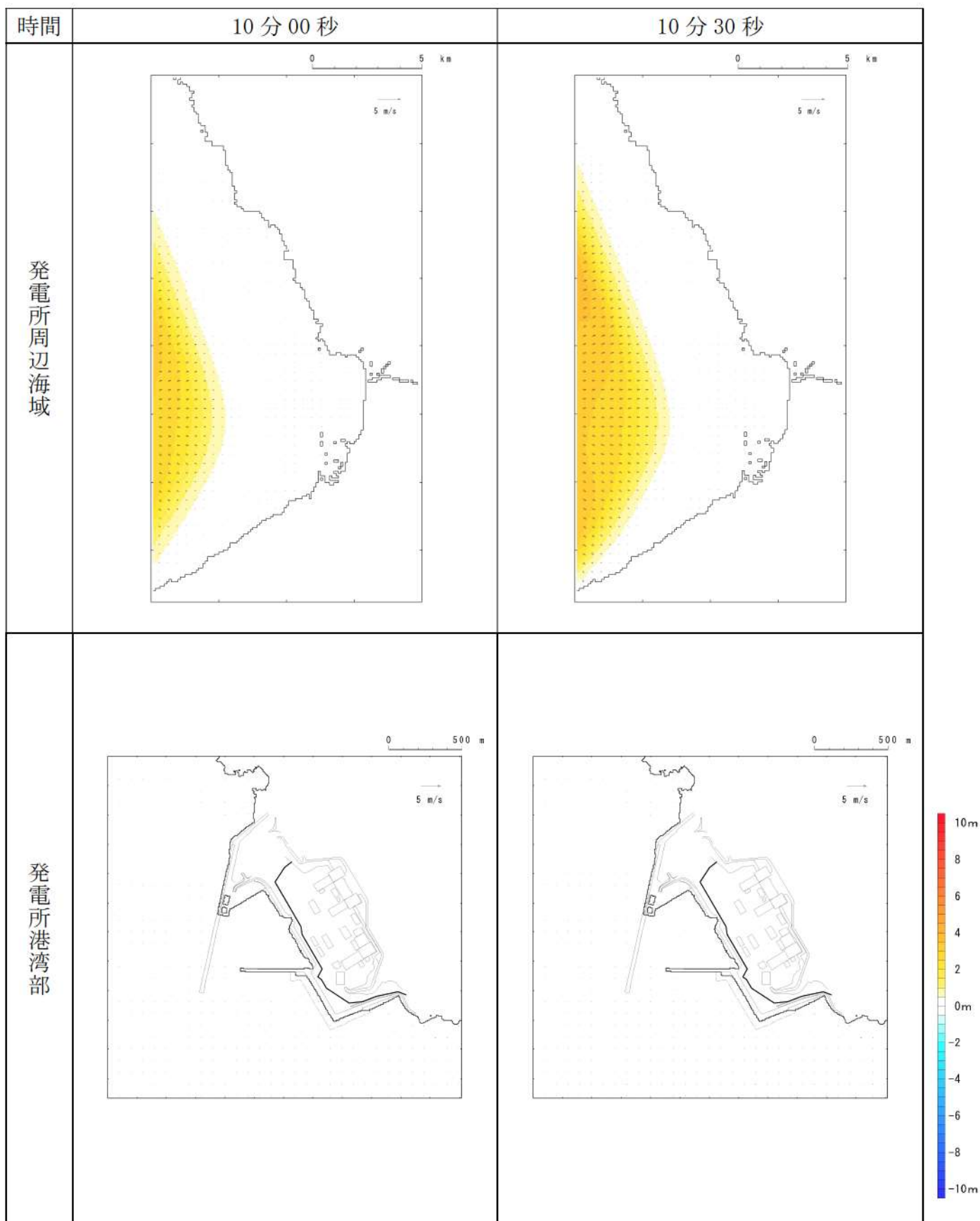
第2図-53 基準津波（波源B，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(53/53)



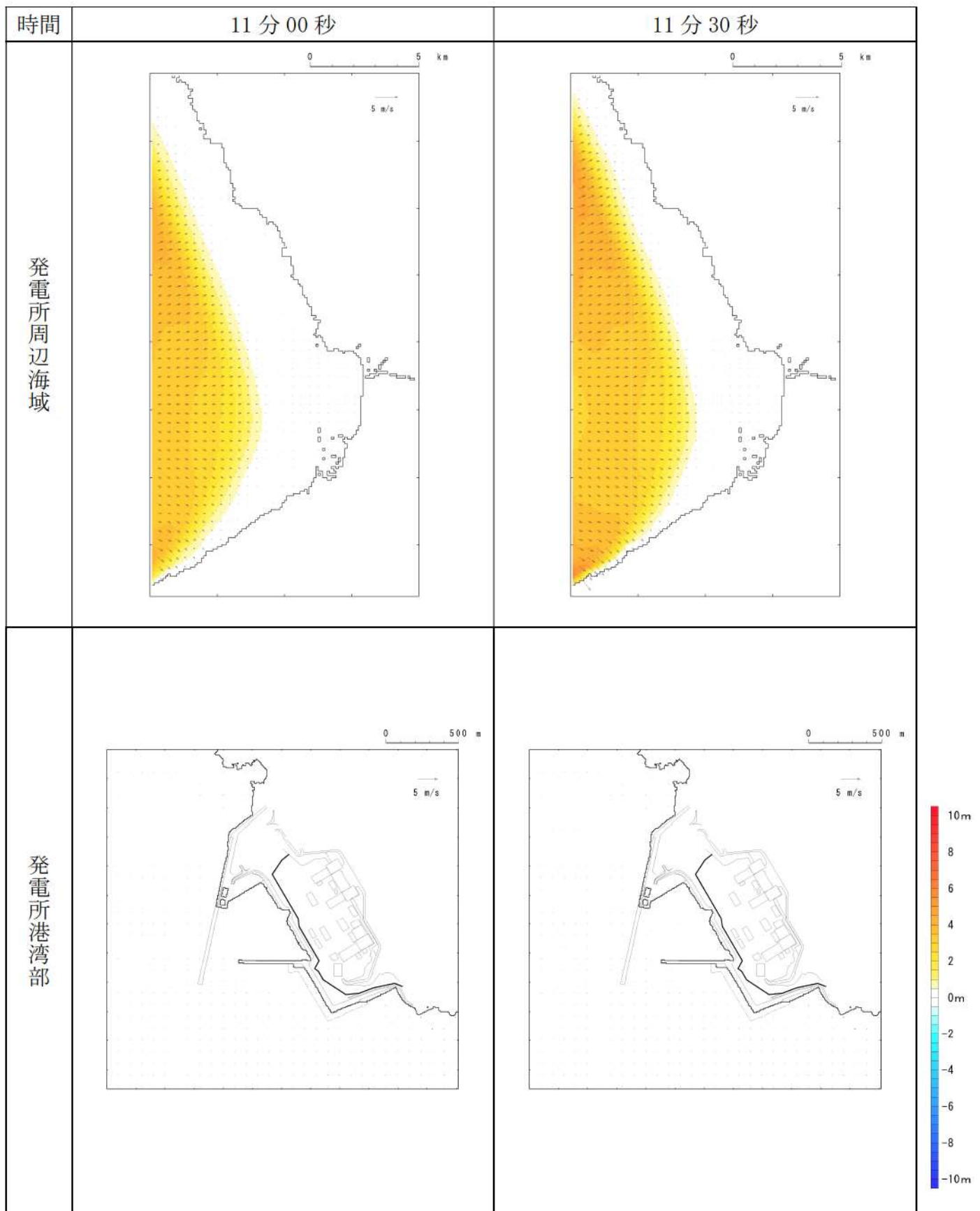
第3図-1 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(1/53)



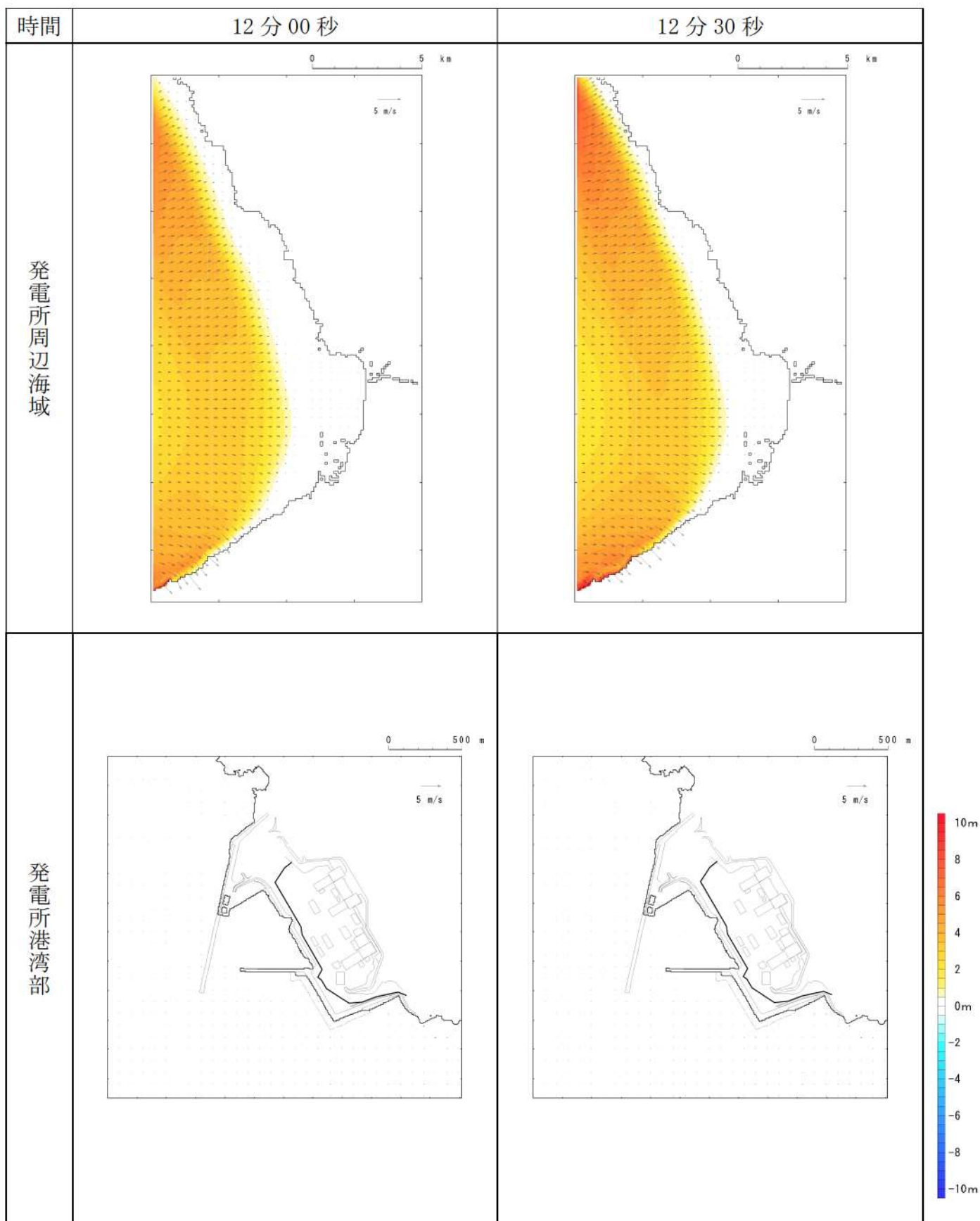
第3図-2 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(2/53)



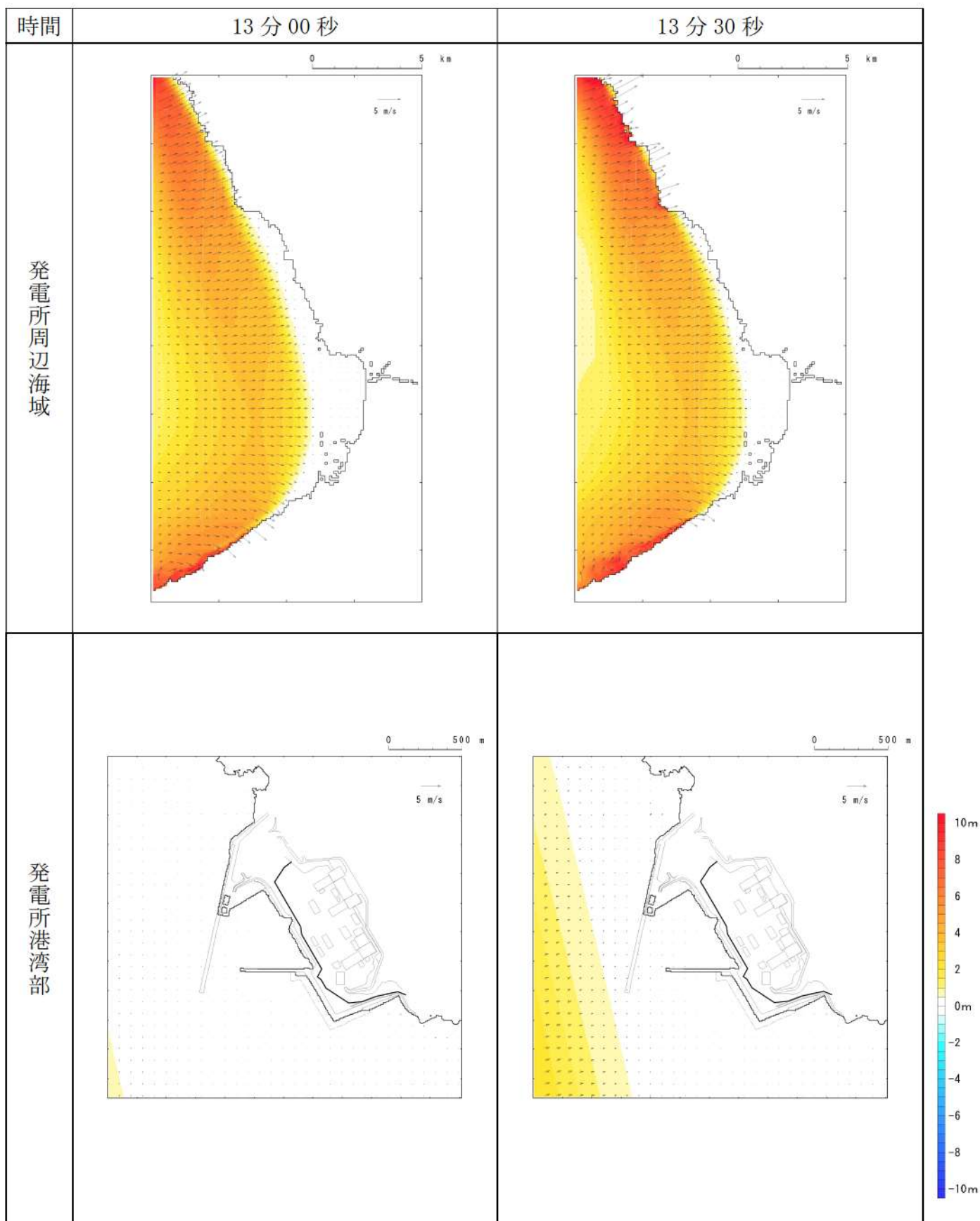
第3図-3 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(3/53)



第3図-4 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(4/53)

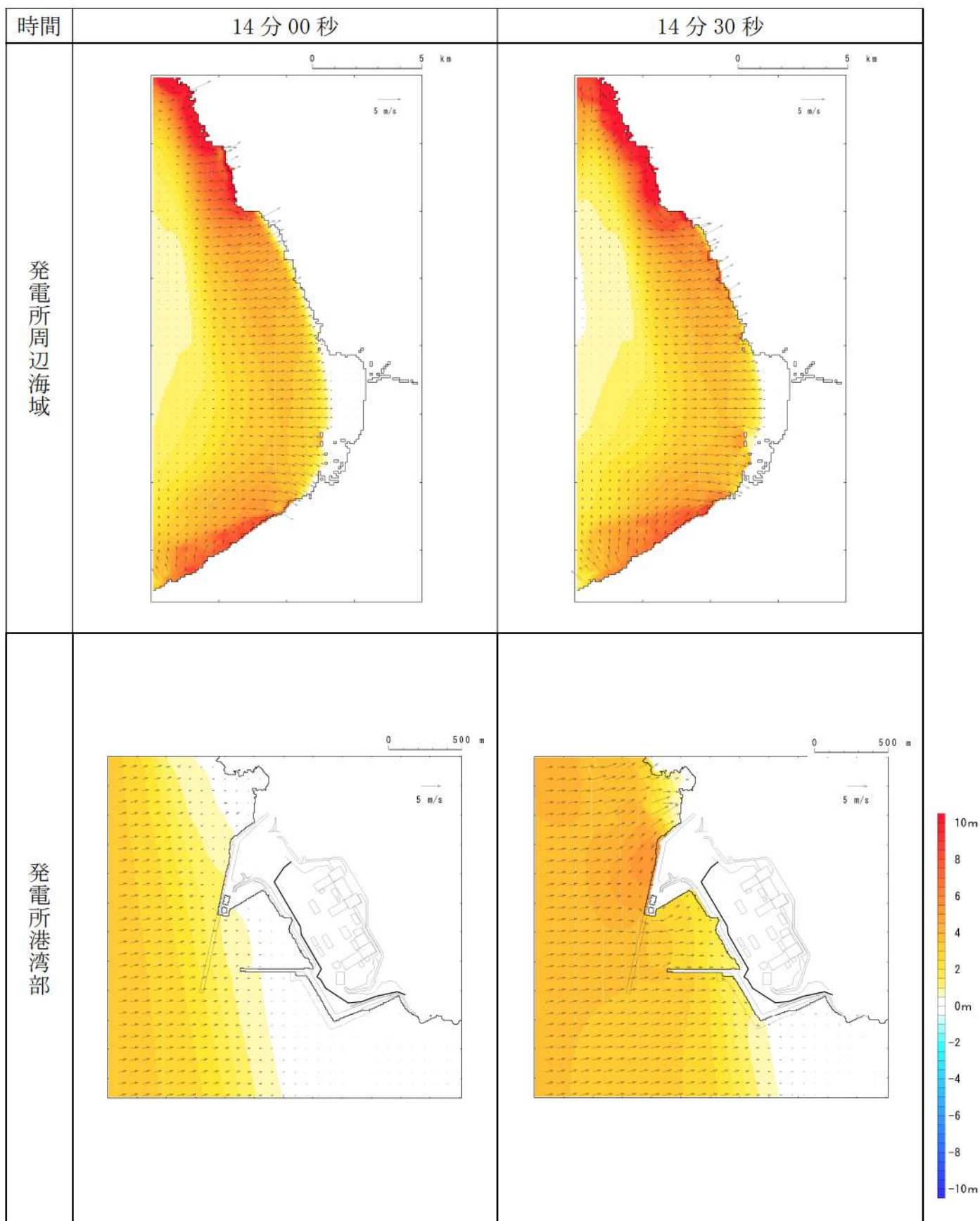


第3図-5 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(5/53)

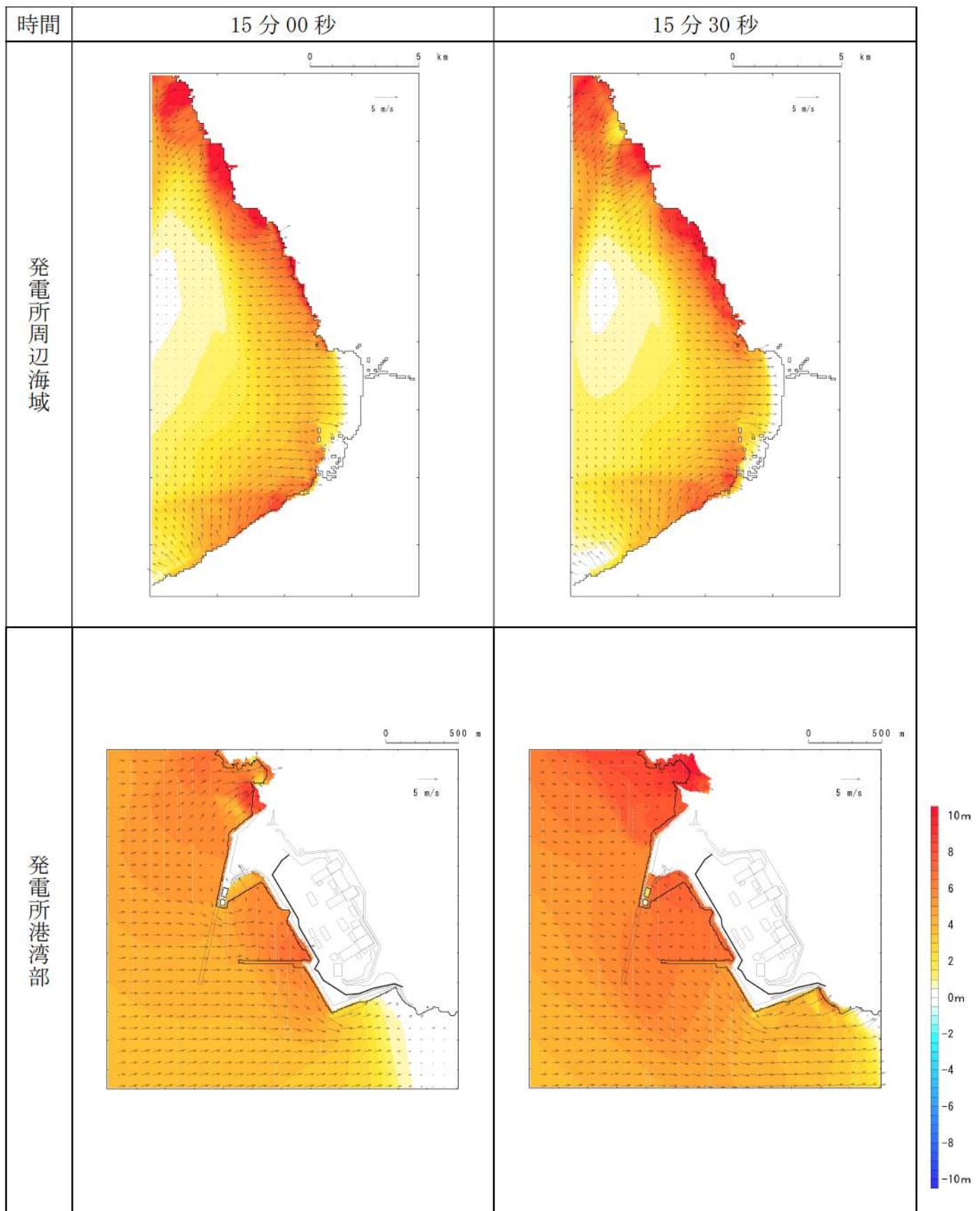


第3図-6 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(6/53)

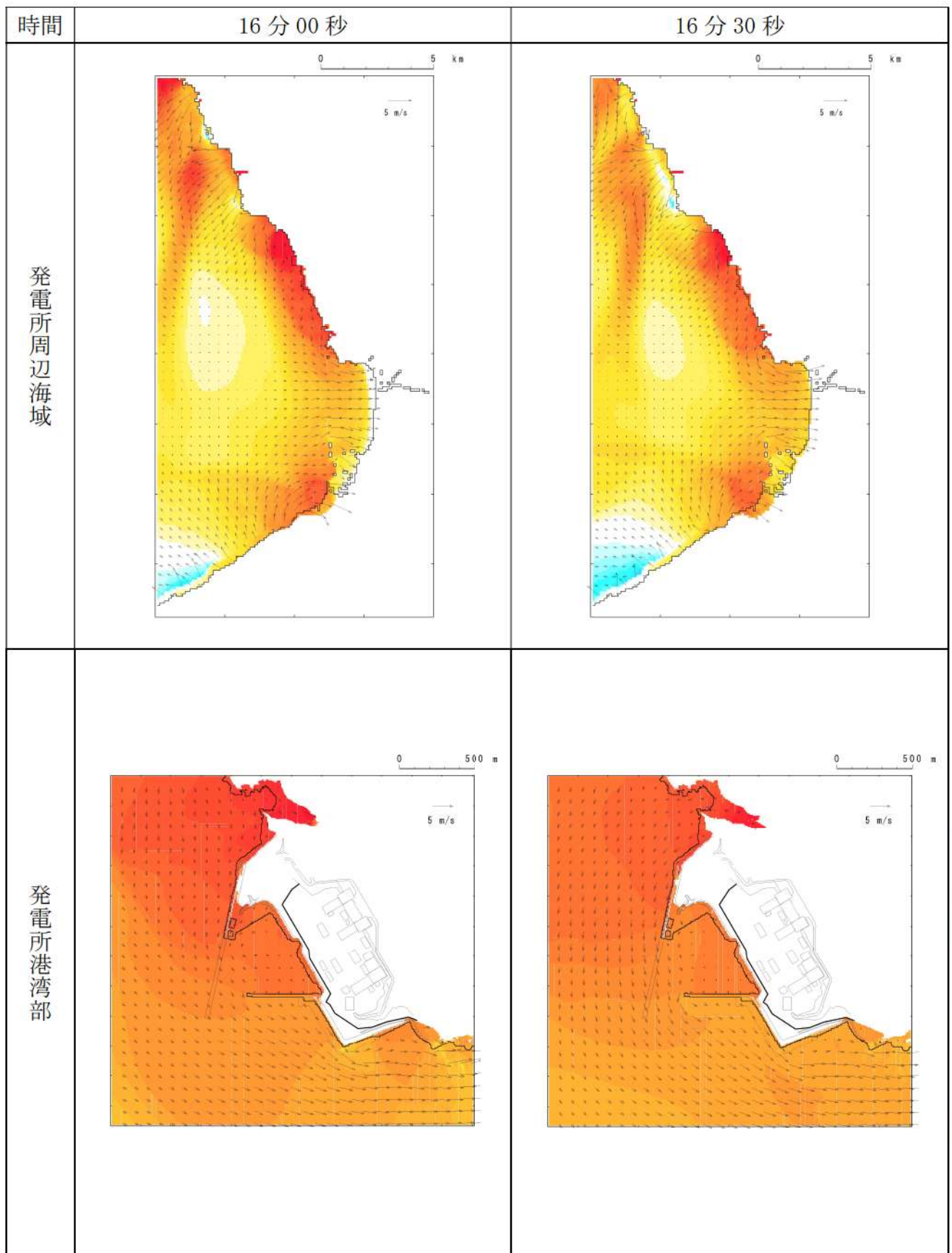




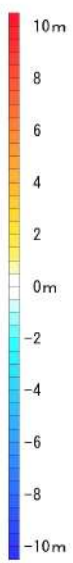
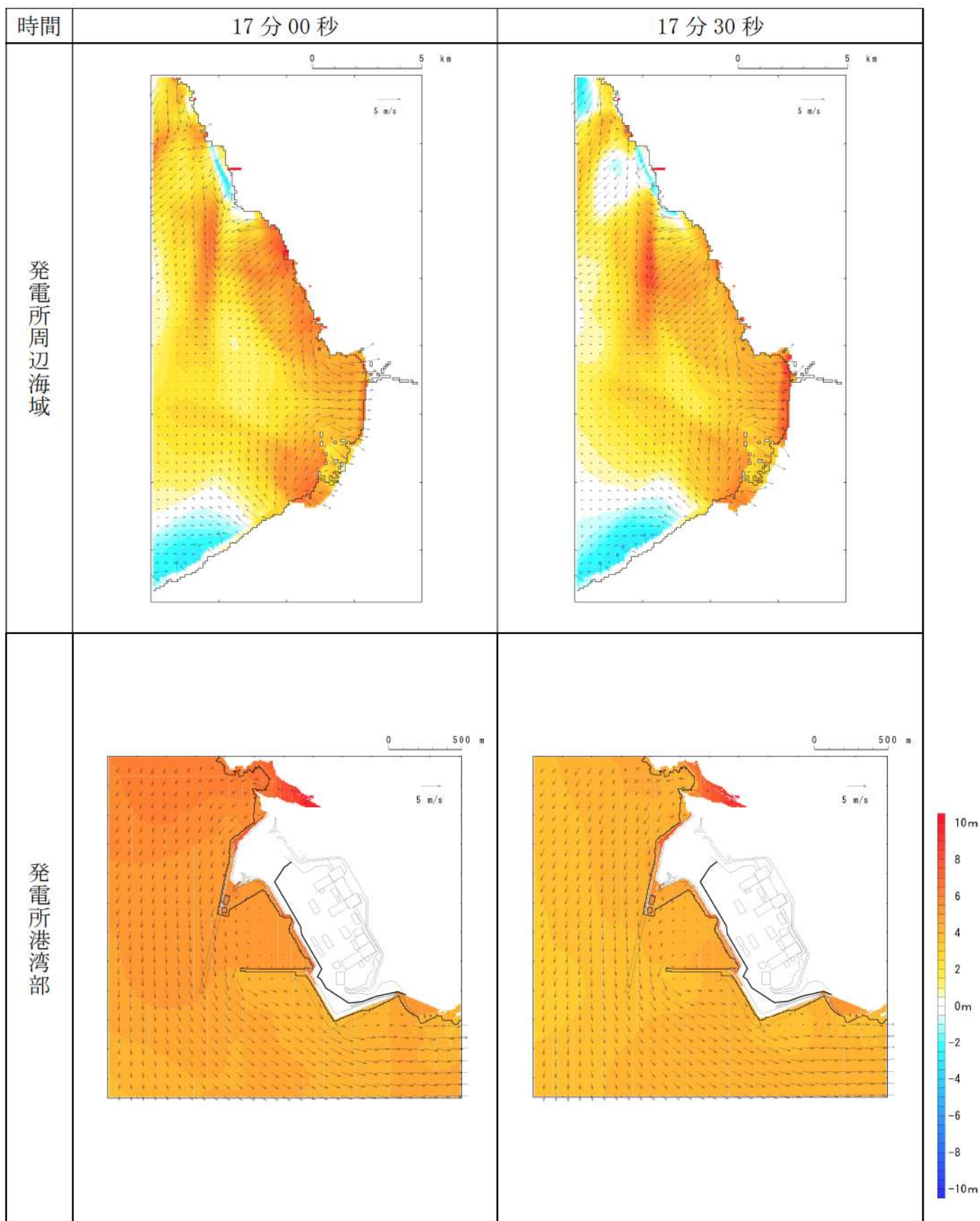
第3図-7 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(7/53)



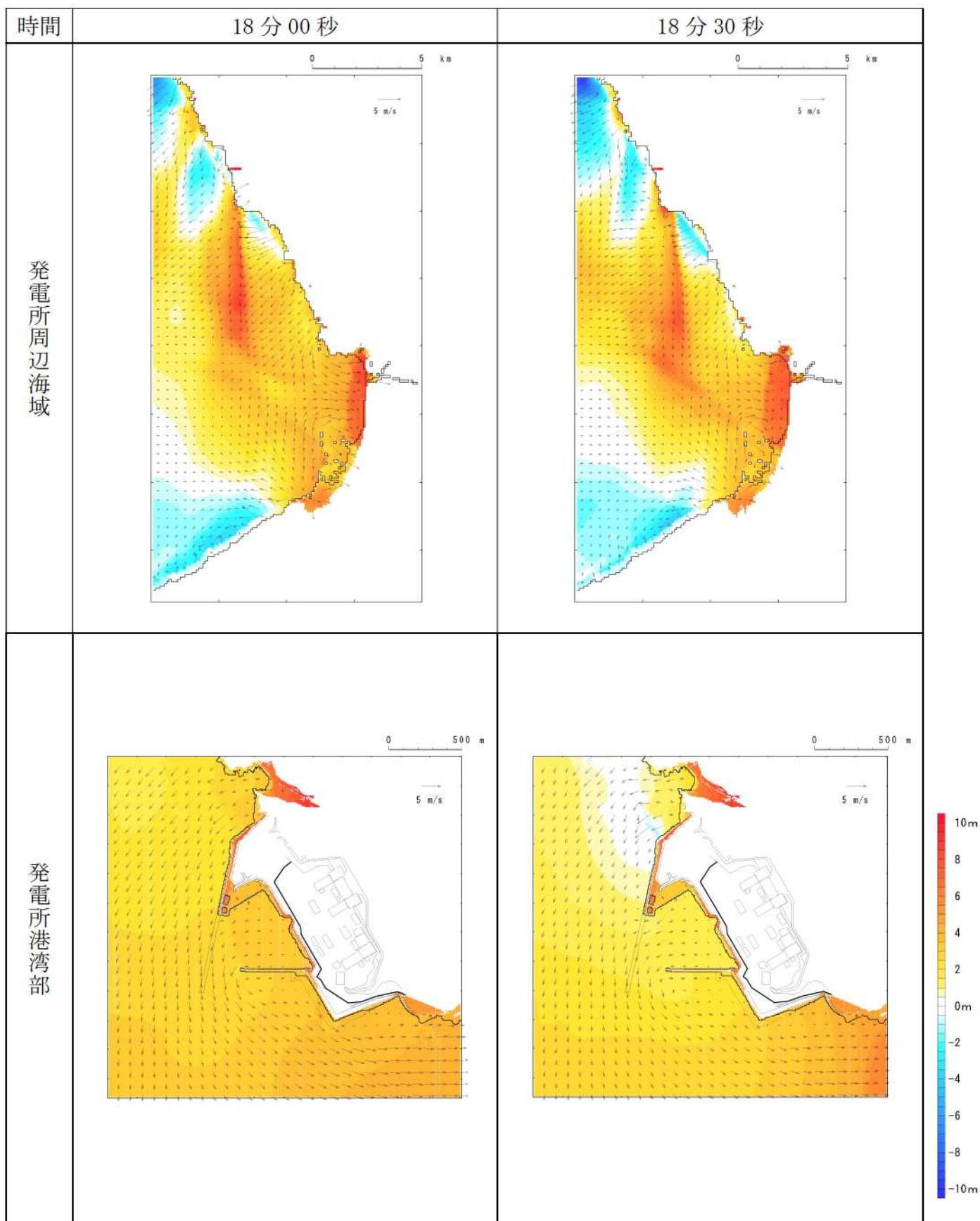
第3図-8 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(8/53)



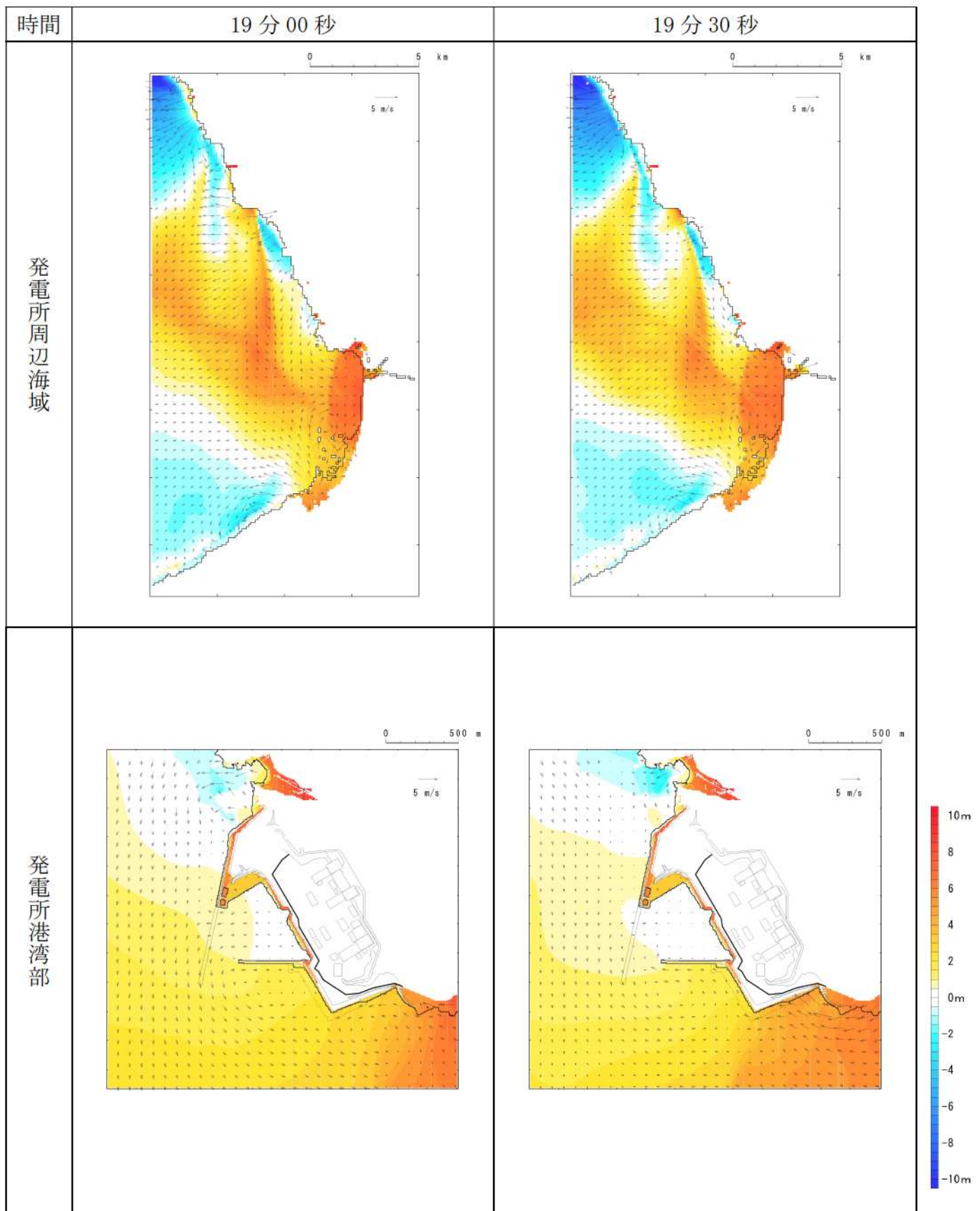
第3図-9 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(9/53)



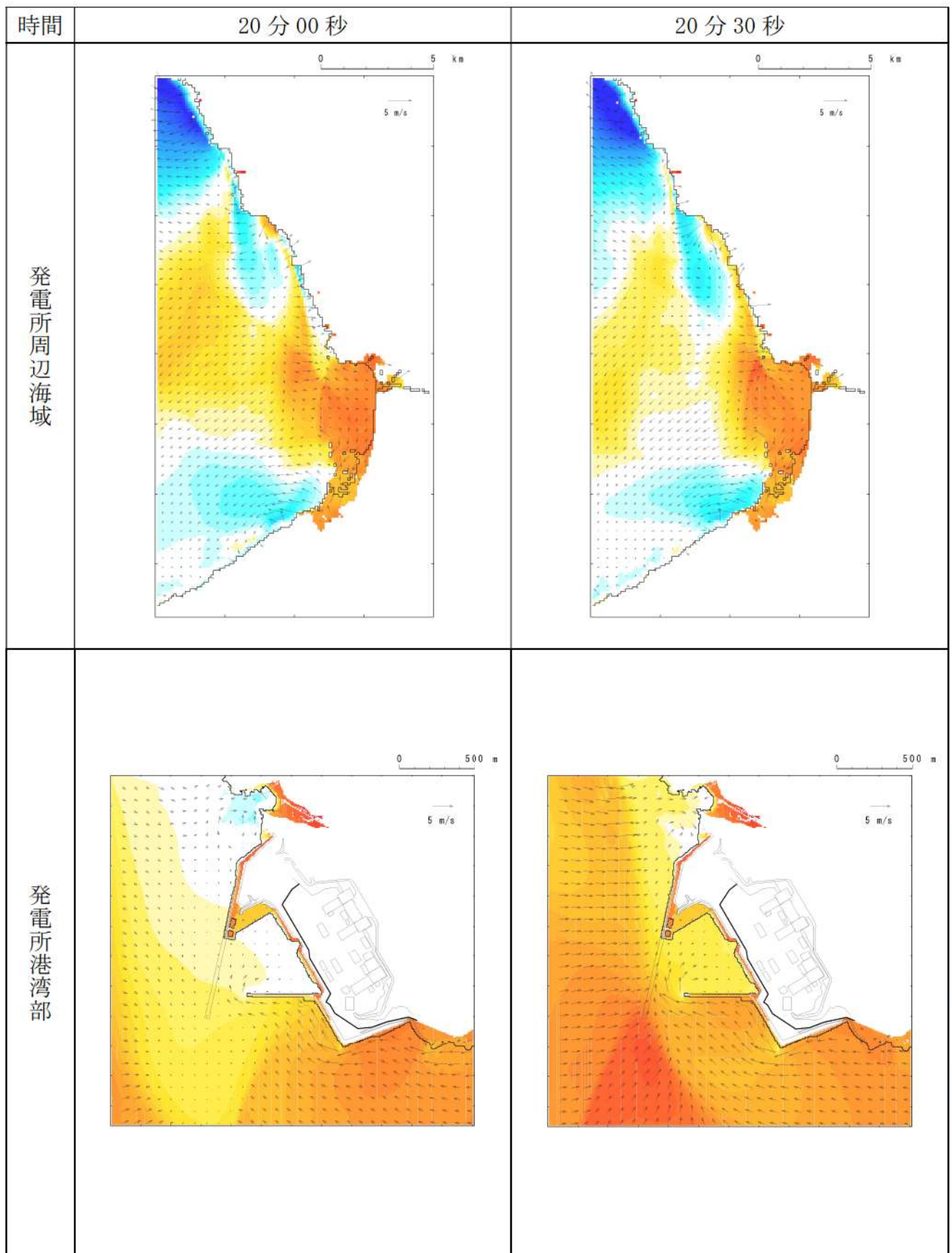
第3図-10 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(10/53)



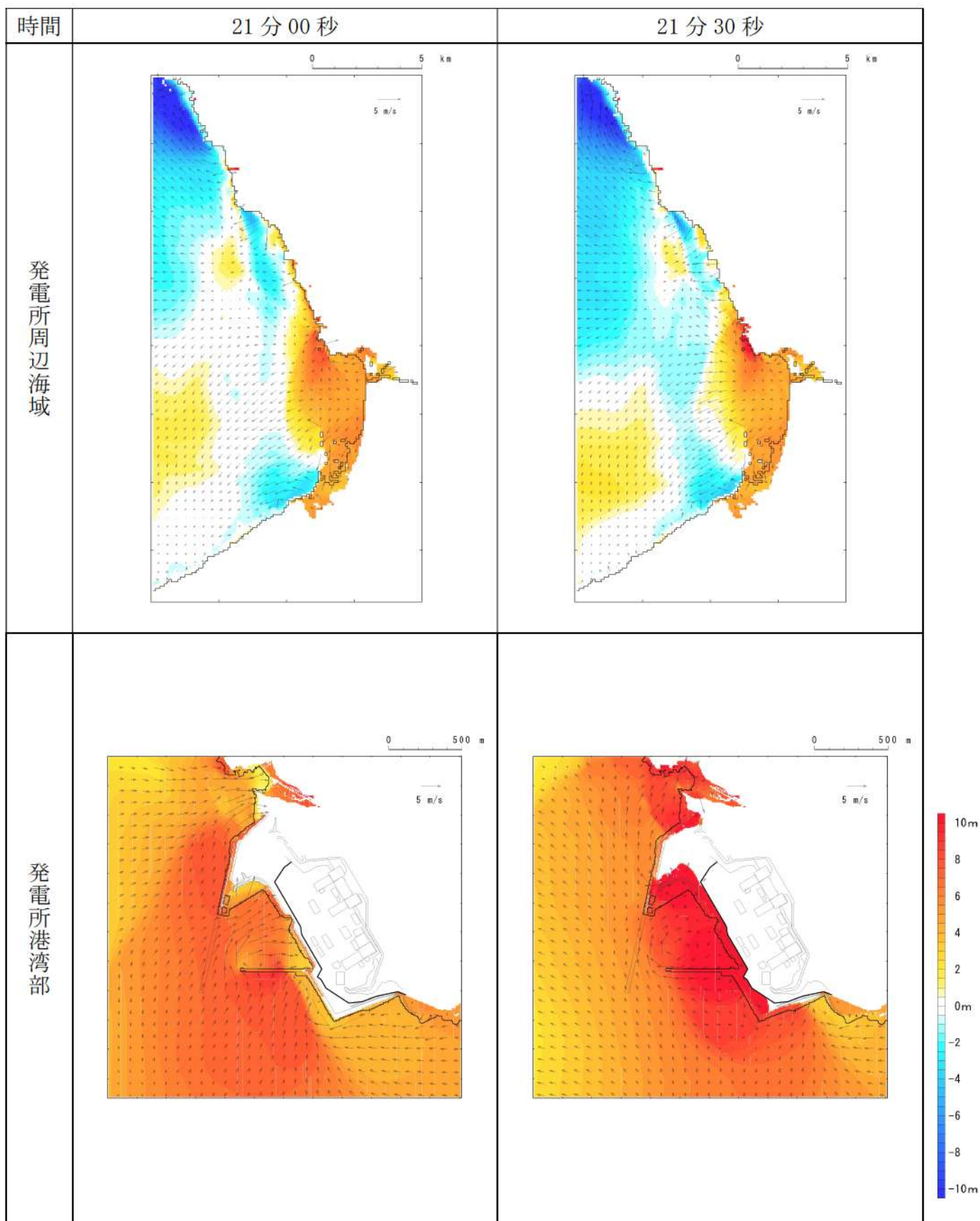
第3図-11 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(11/53)



第3図-12 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(12/53)

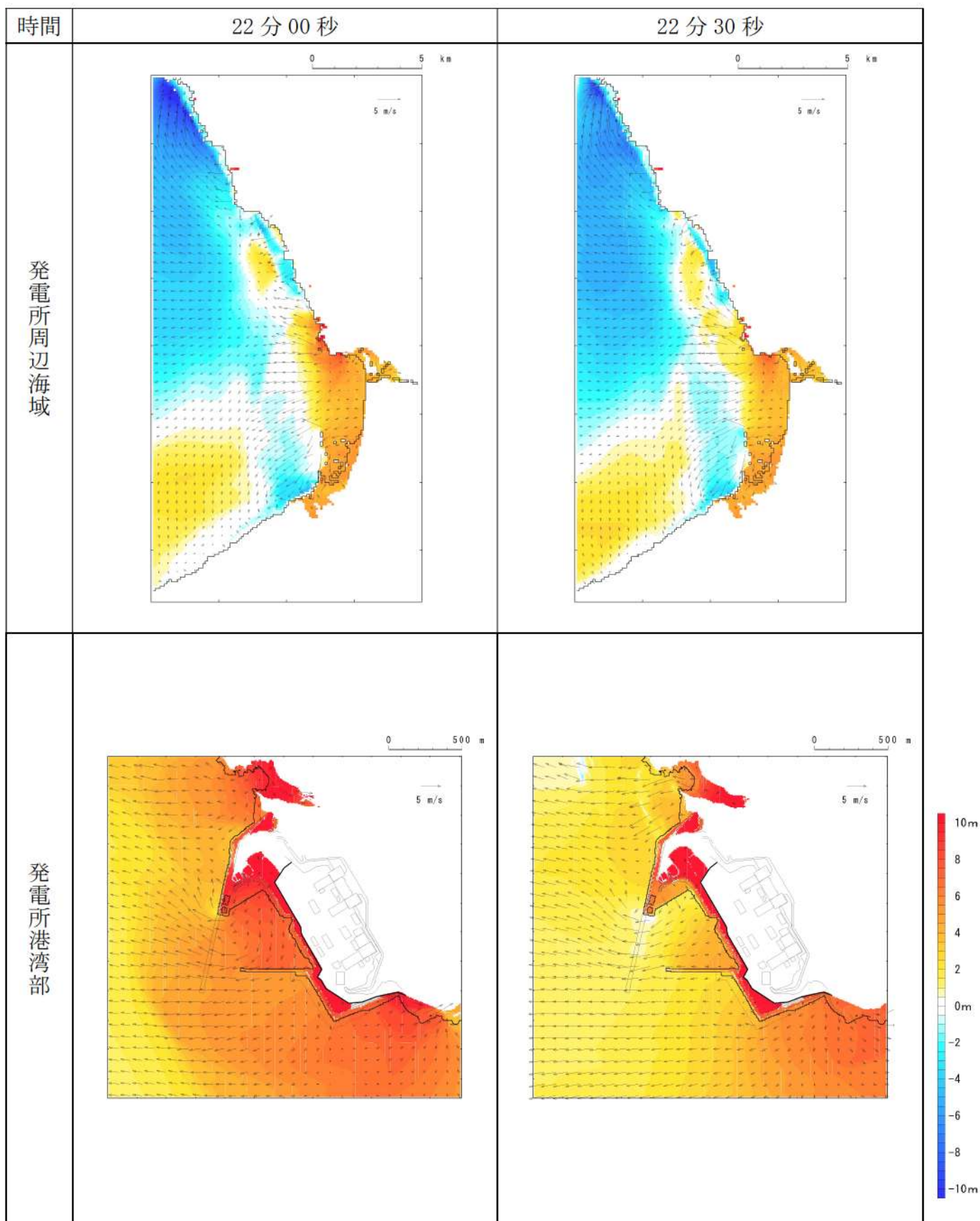


第3図-13 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(13/53)

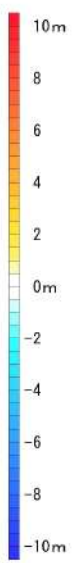
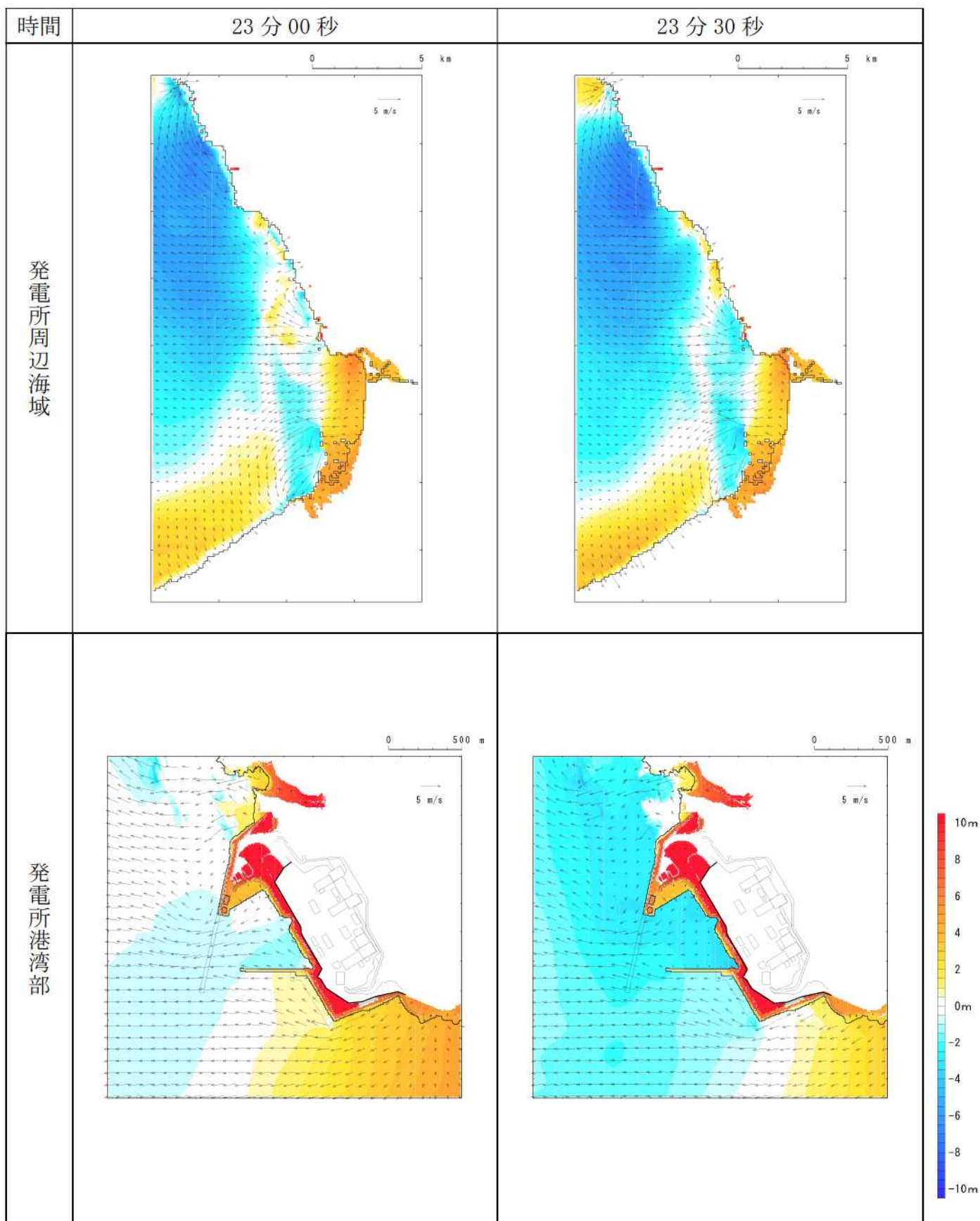


第3図-14 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(14/53)

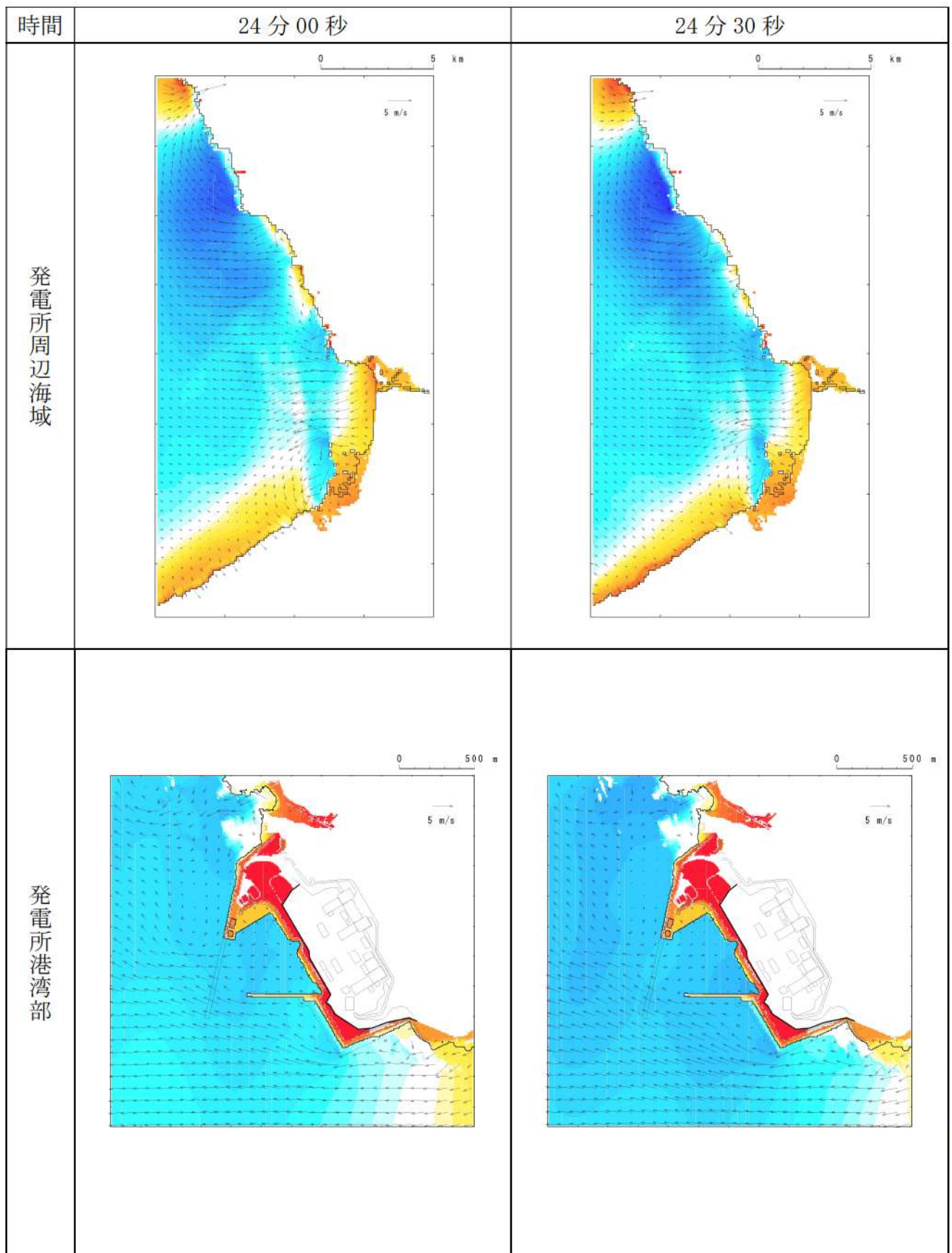




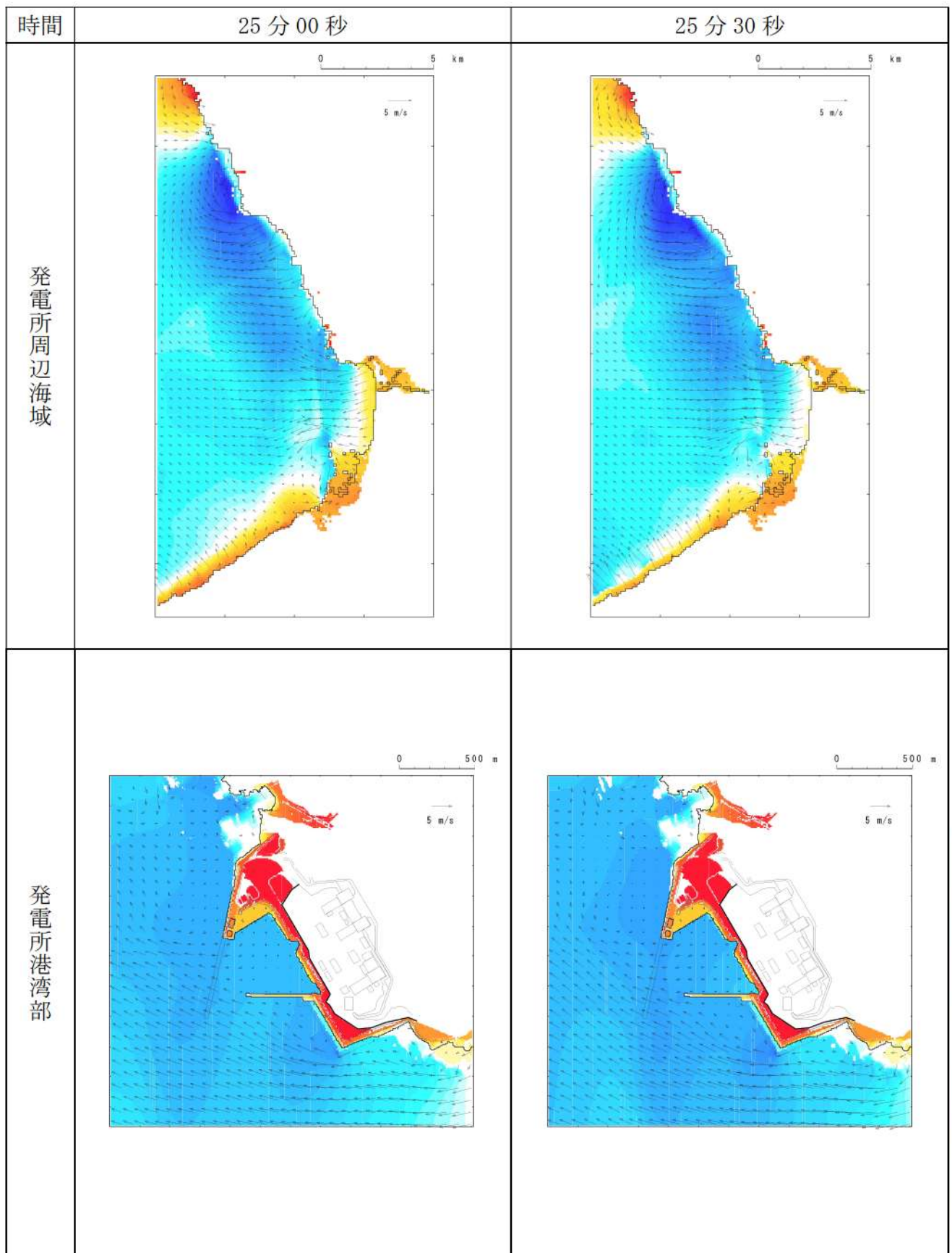
第3図-15 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(15/53)



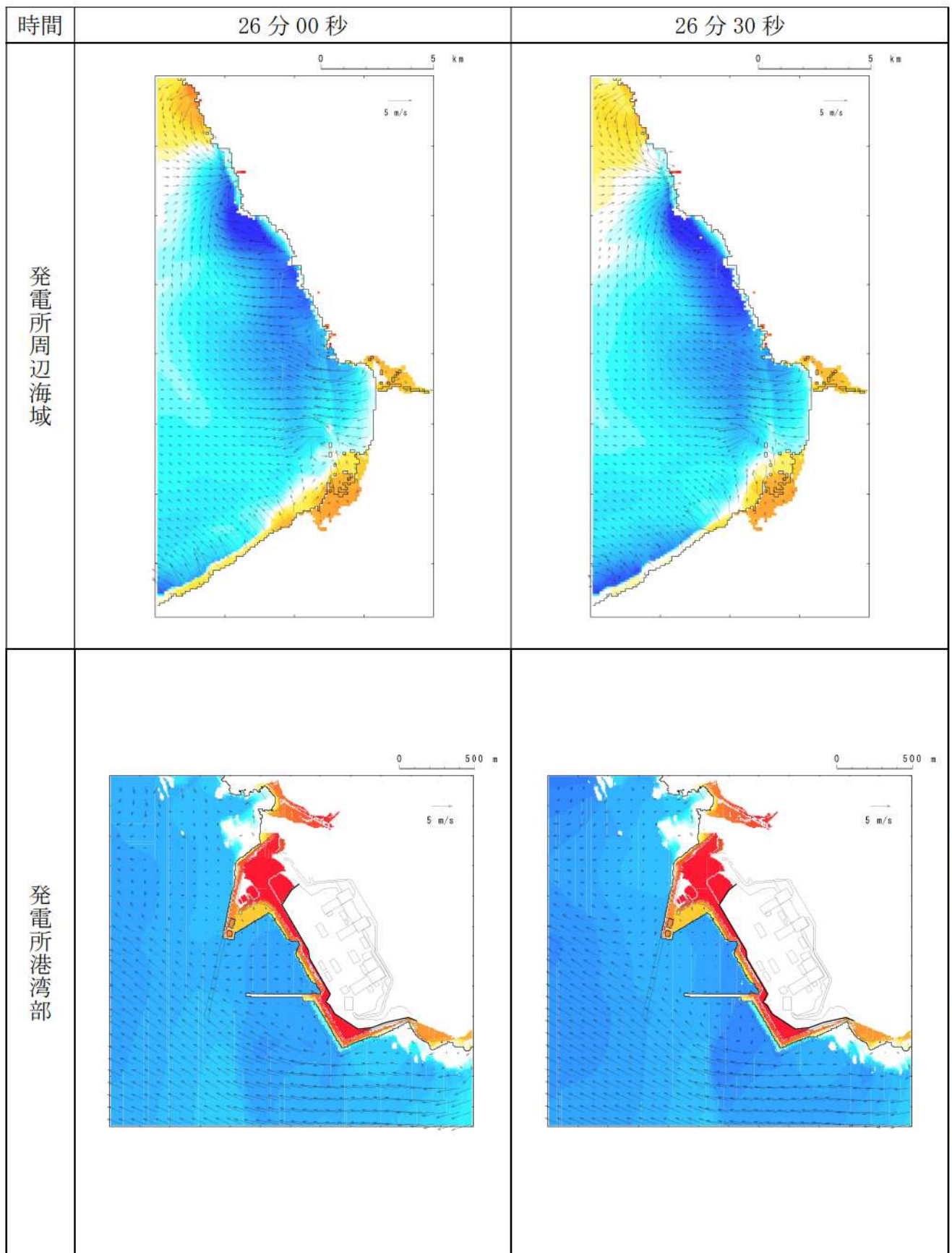
第3図-16 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(16/53)



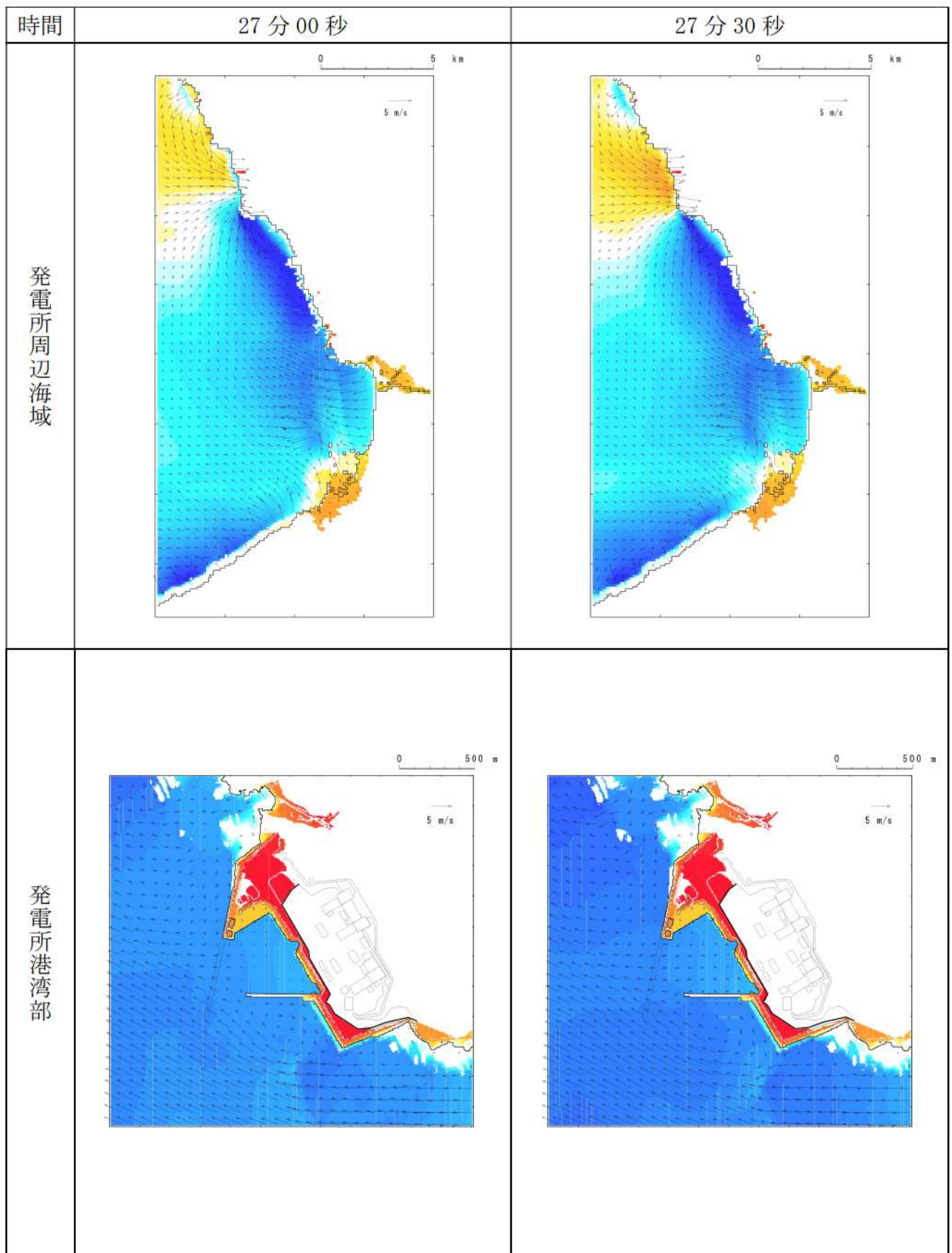
第3図-17 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(17/53)



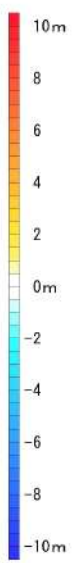
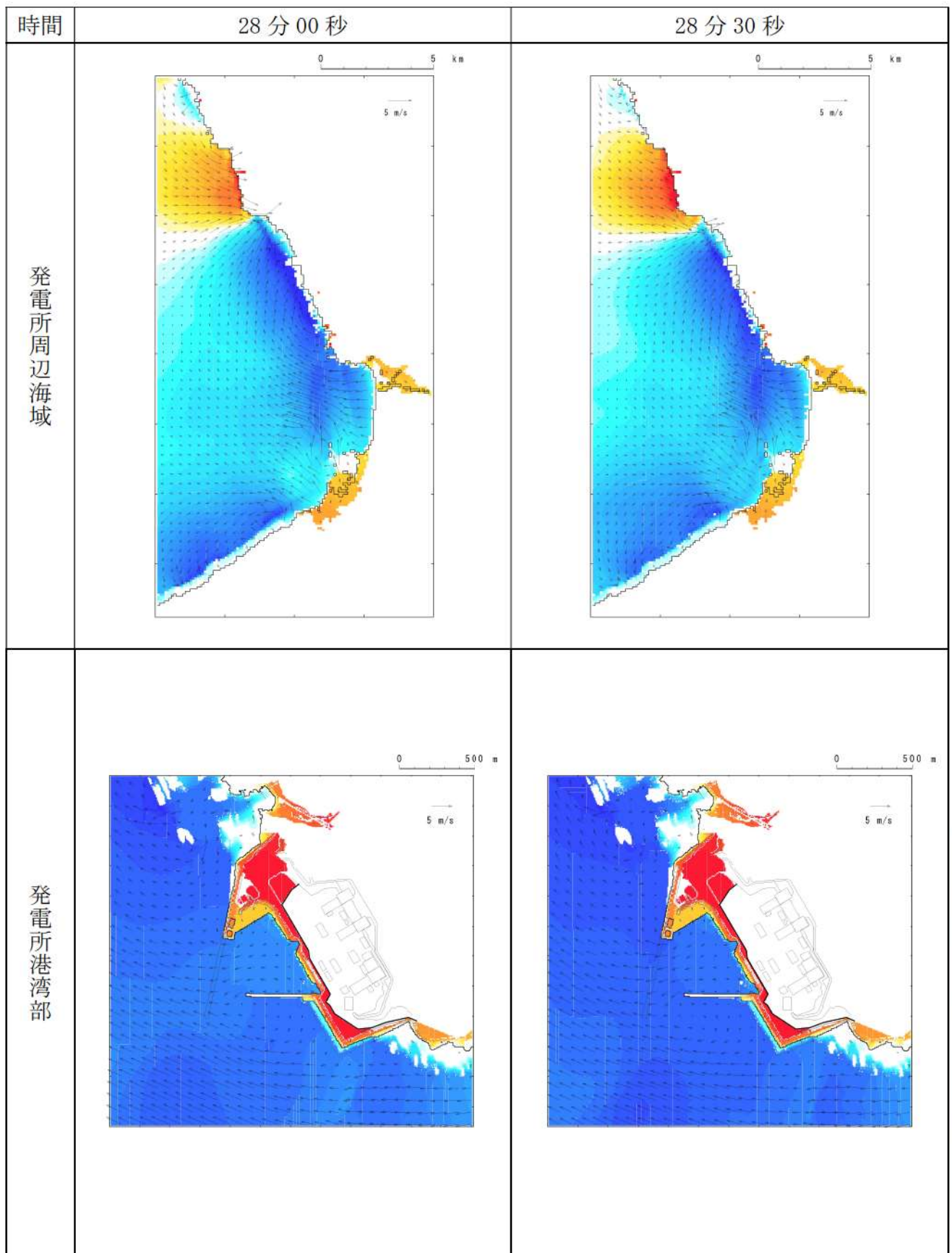
第3図-18 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(18/53)



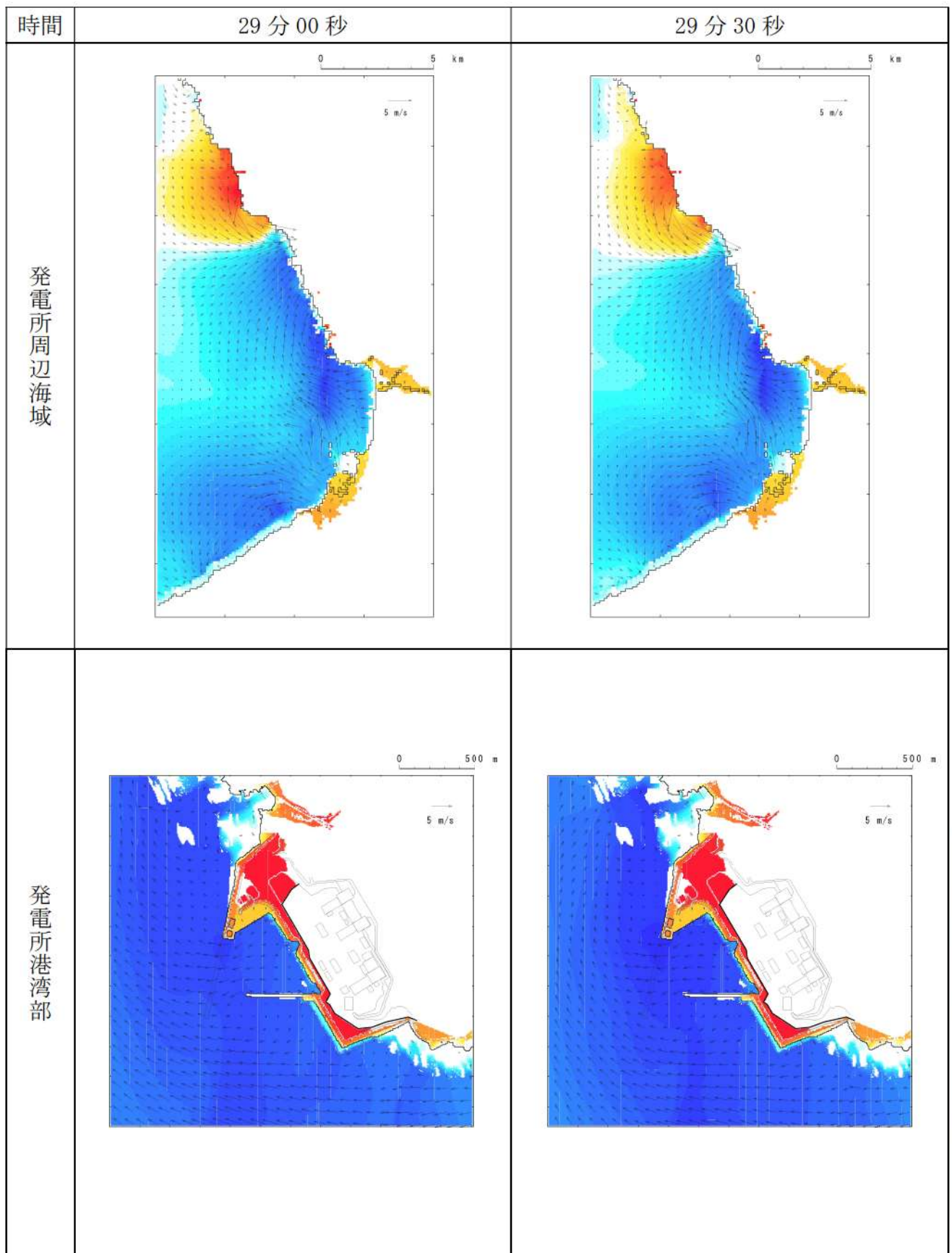
第3図-19 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(19/53)



第3図-20 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(20/53)

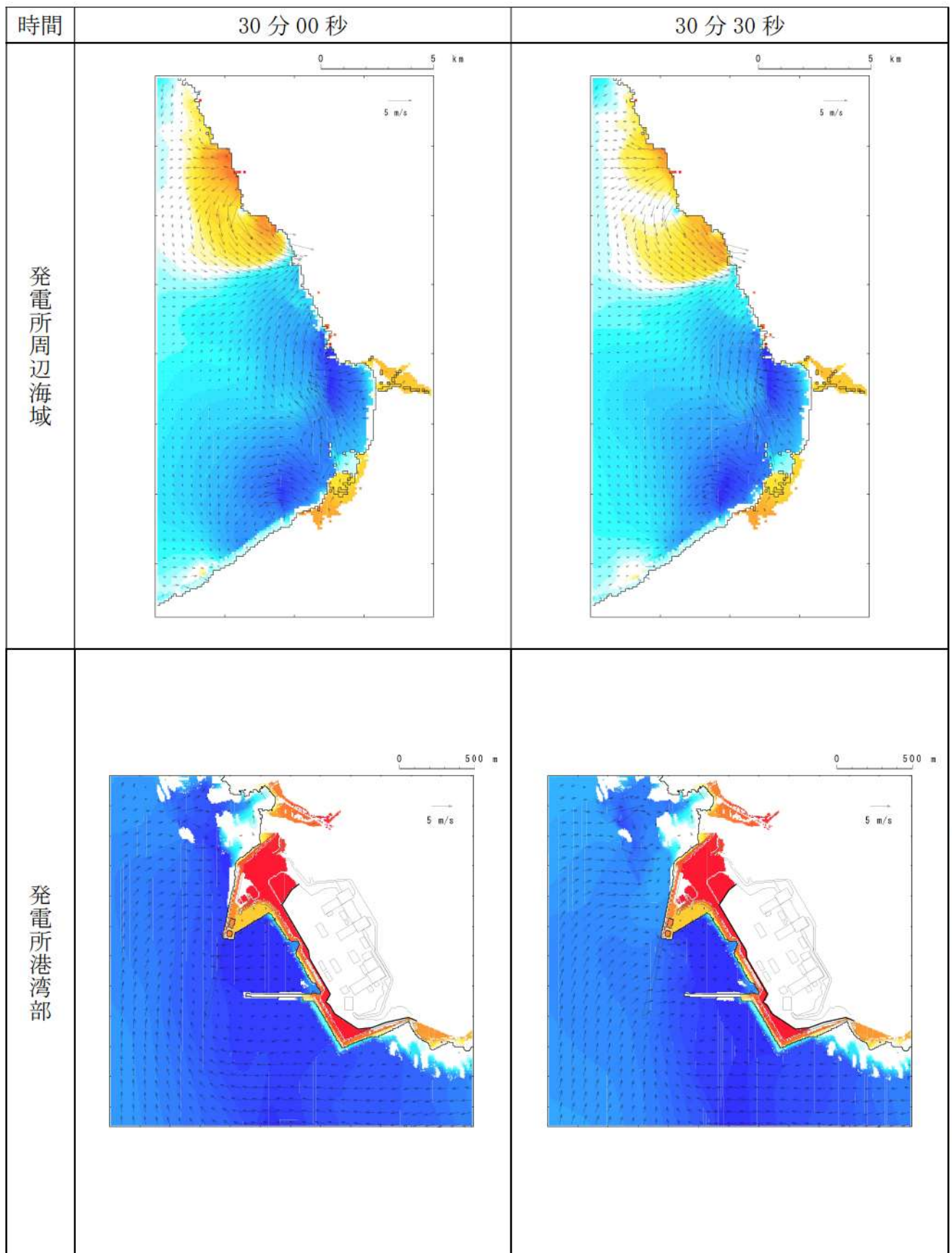


第3図-21 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(21/53)

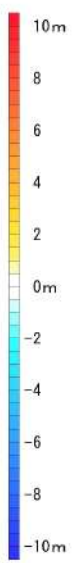
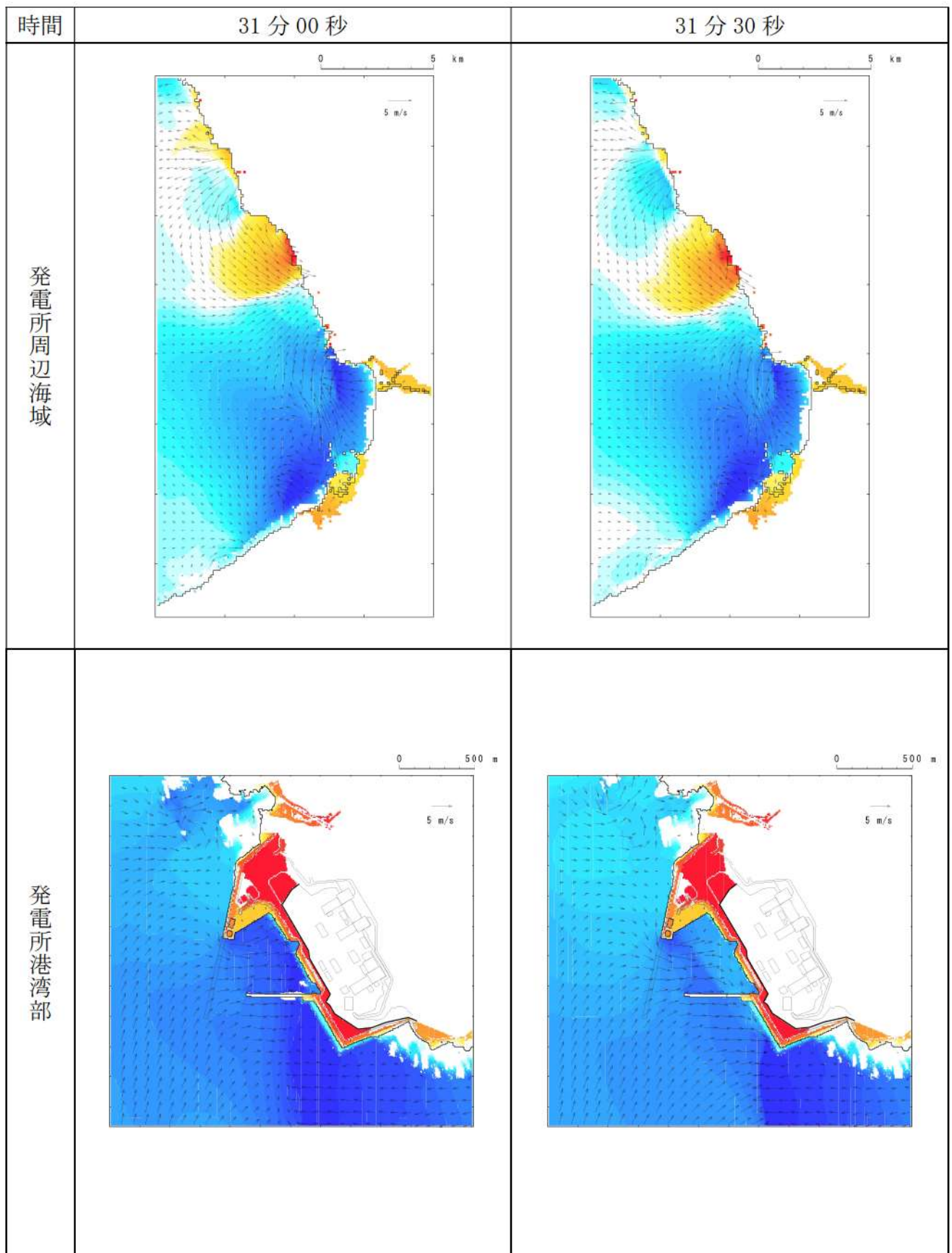


第3図-22 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(22/53)

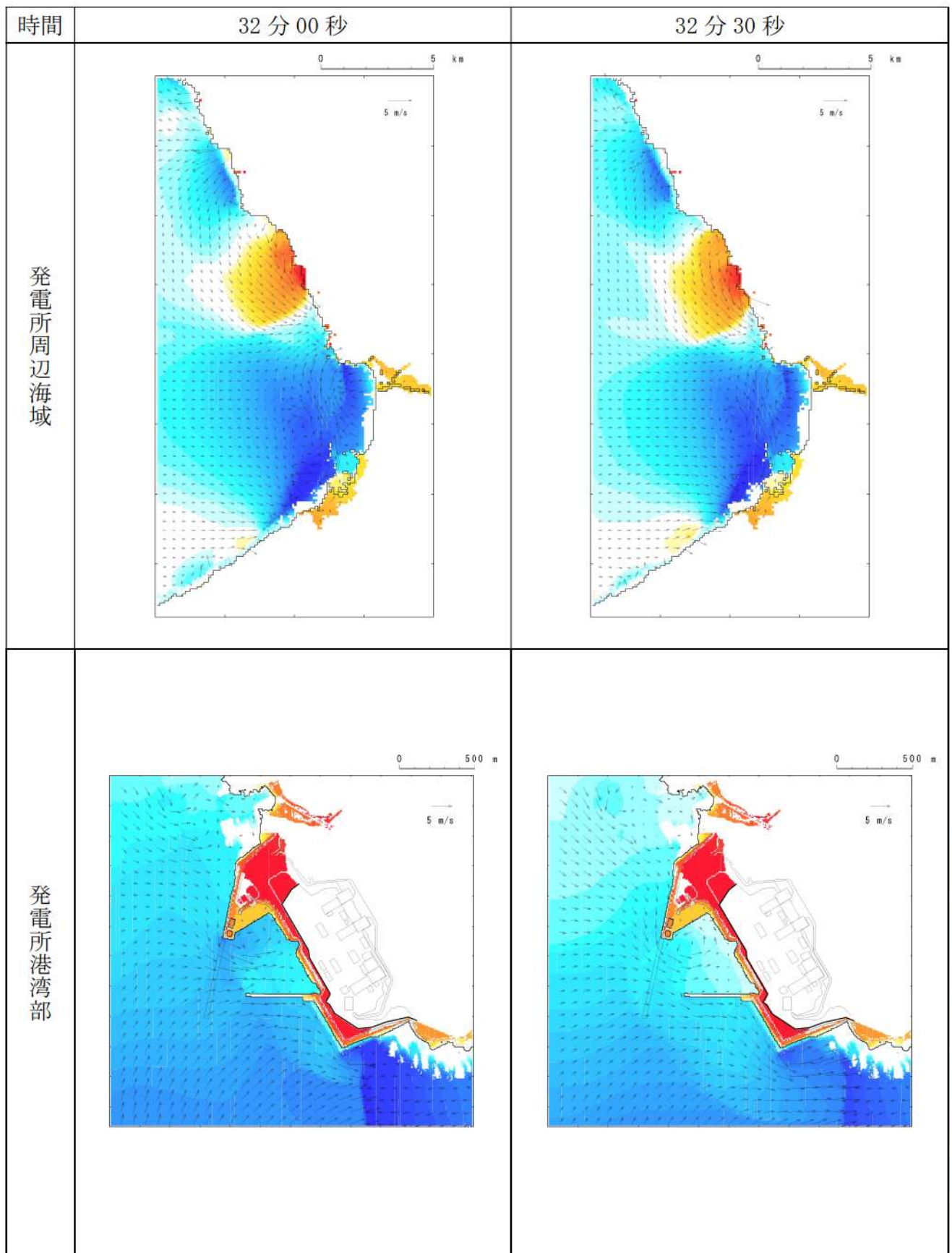




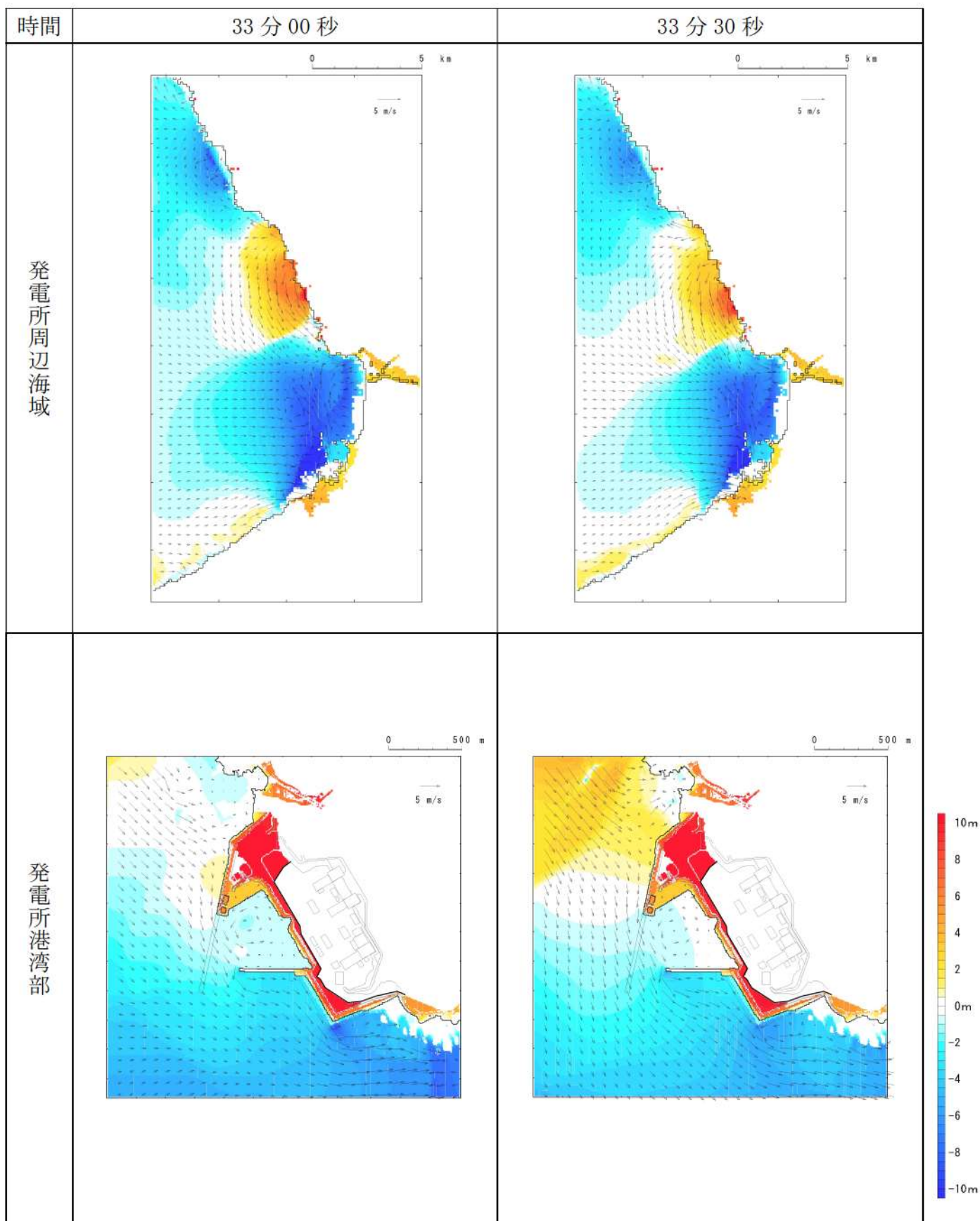
第3図-23 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(23/53)



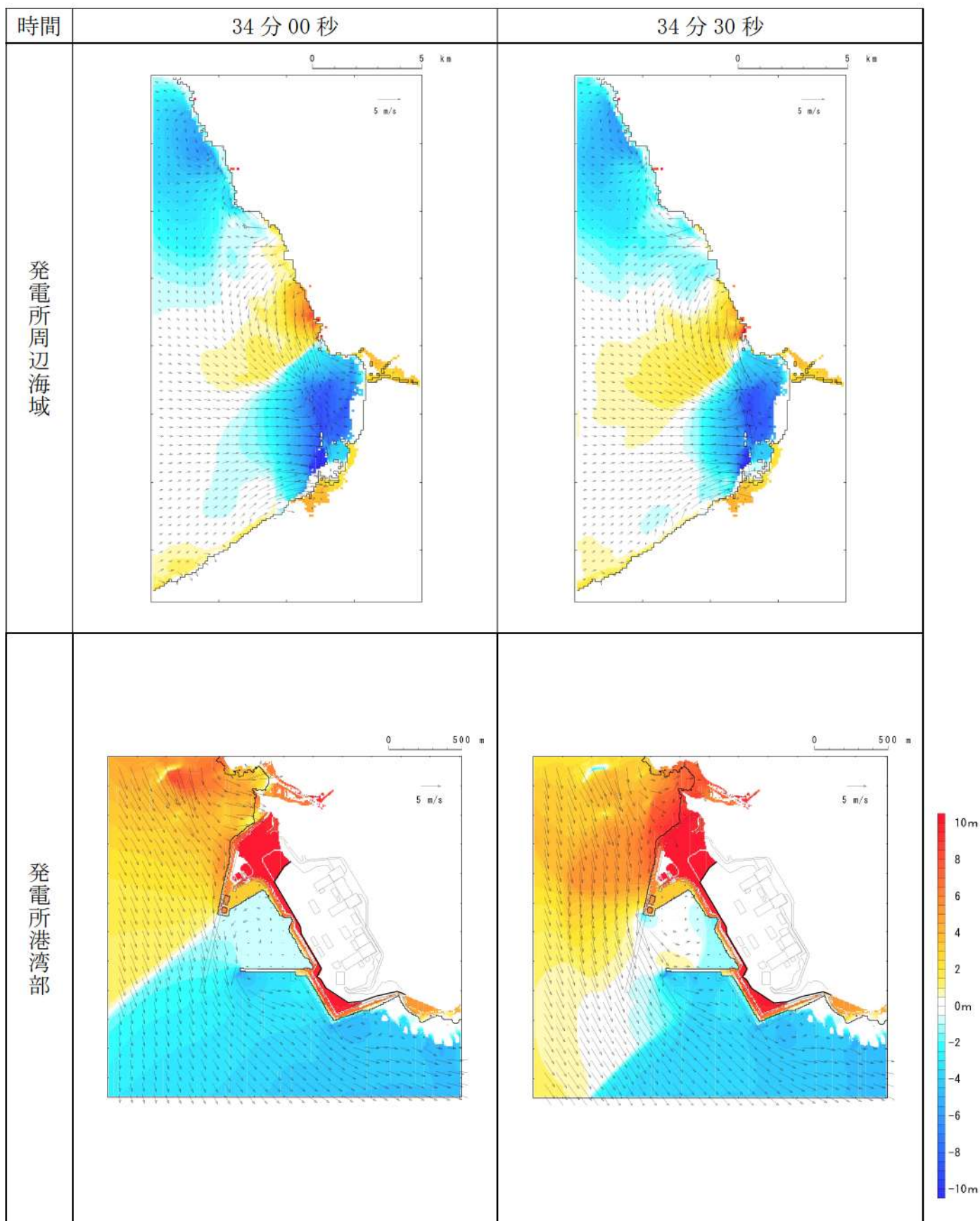
第3図-24 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(24/53)



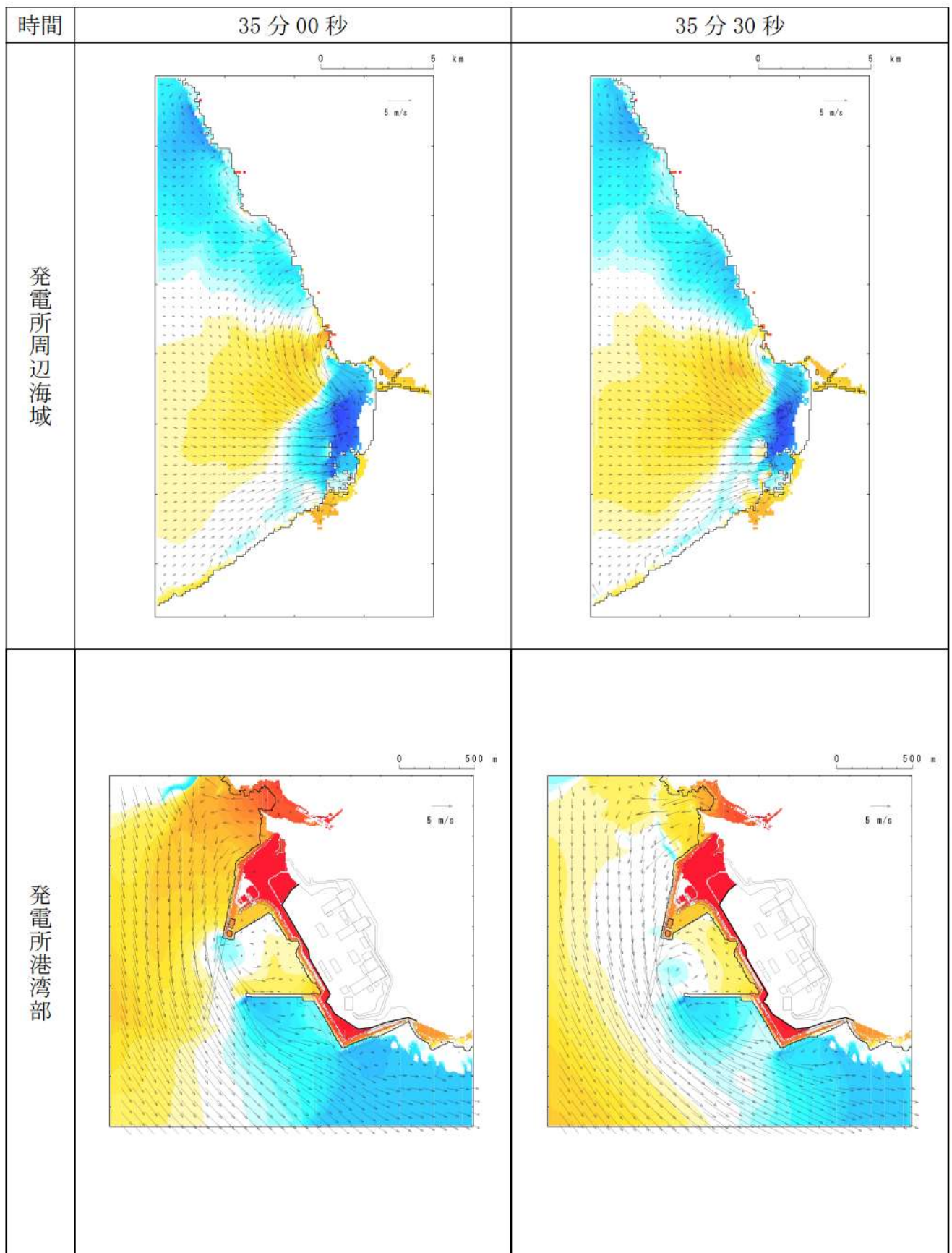
第3図-25 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(25/53)



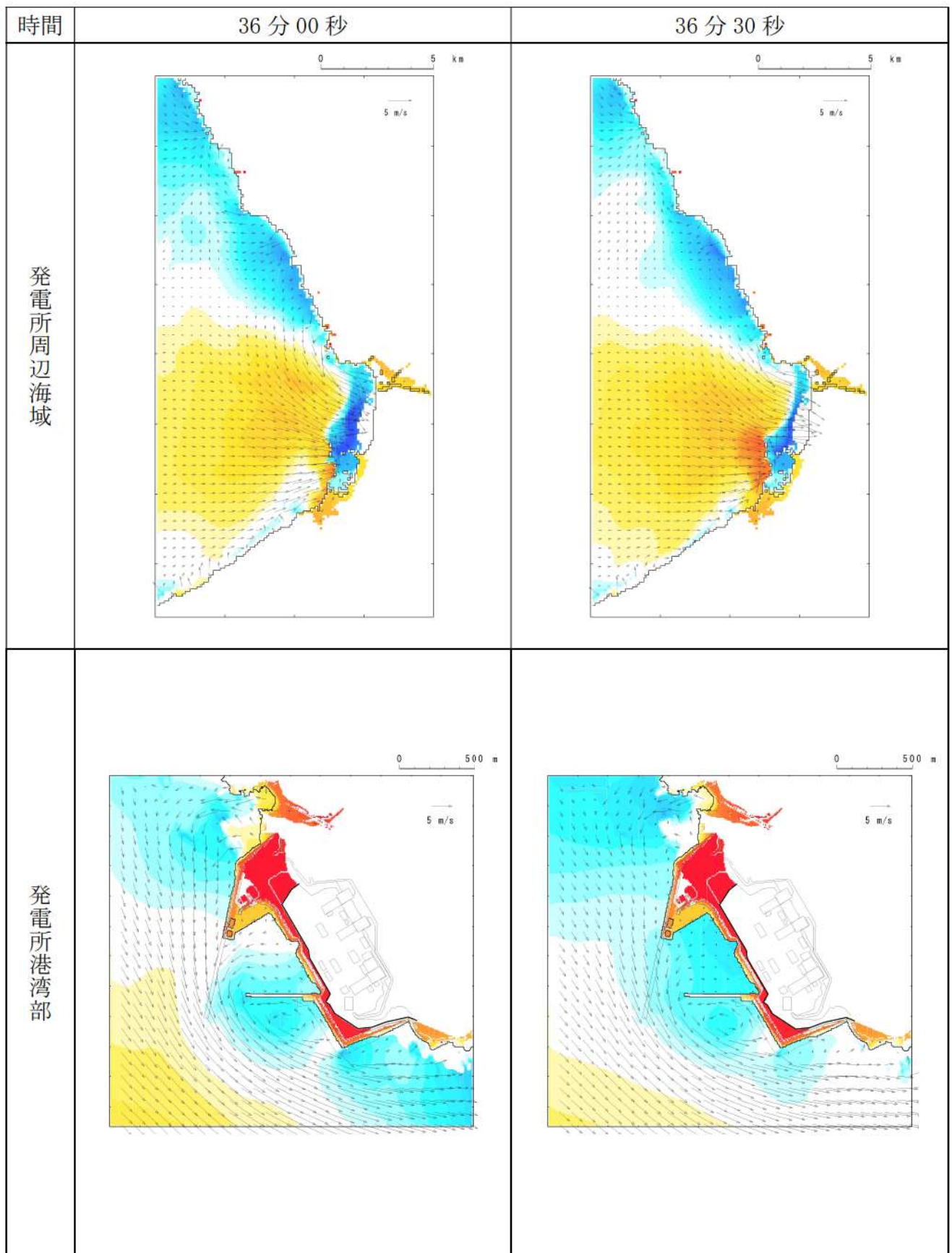
第3図-26 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(26/53)



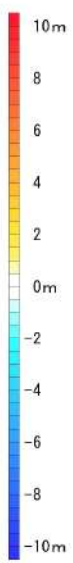
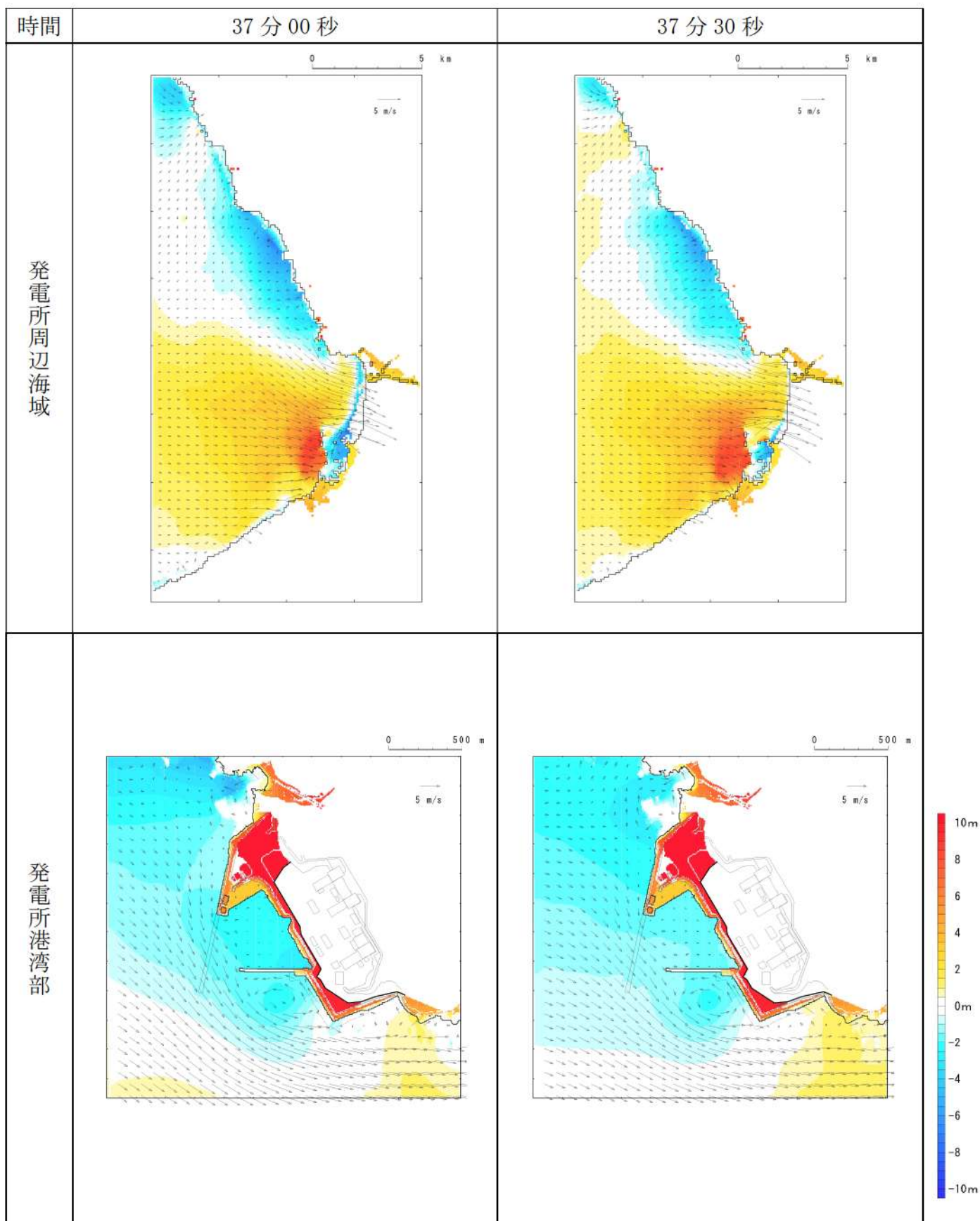
第3図-27 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(27/53)



第3図-28 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(28/53)

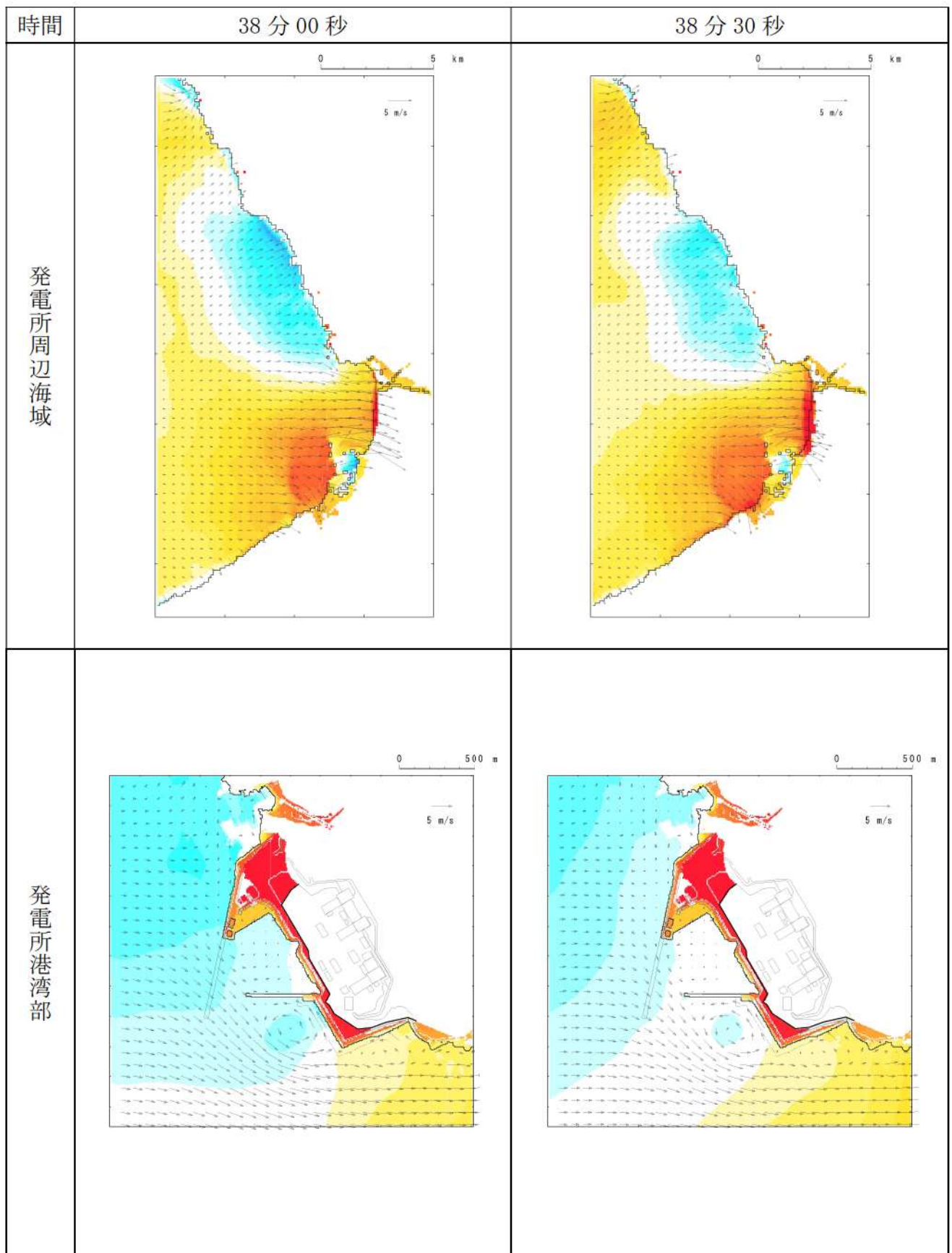


第3図-29 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(29/53)

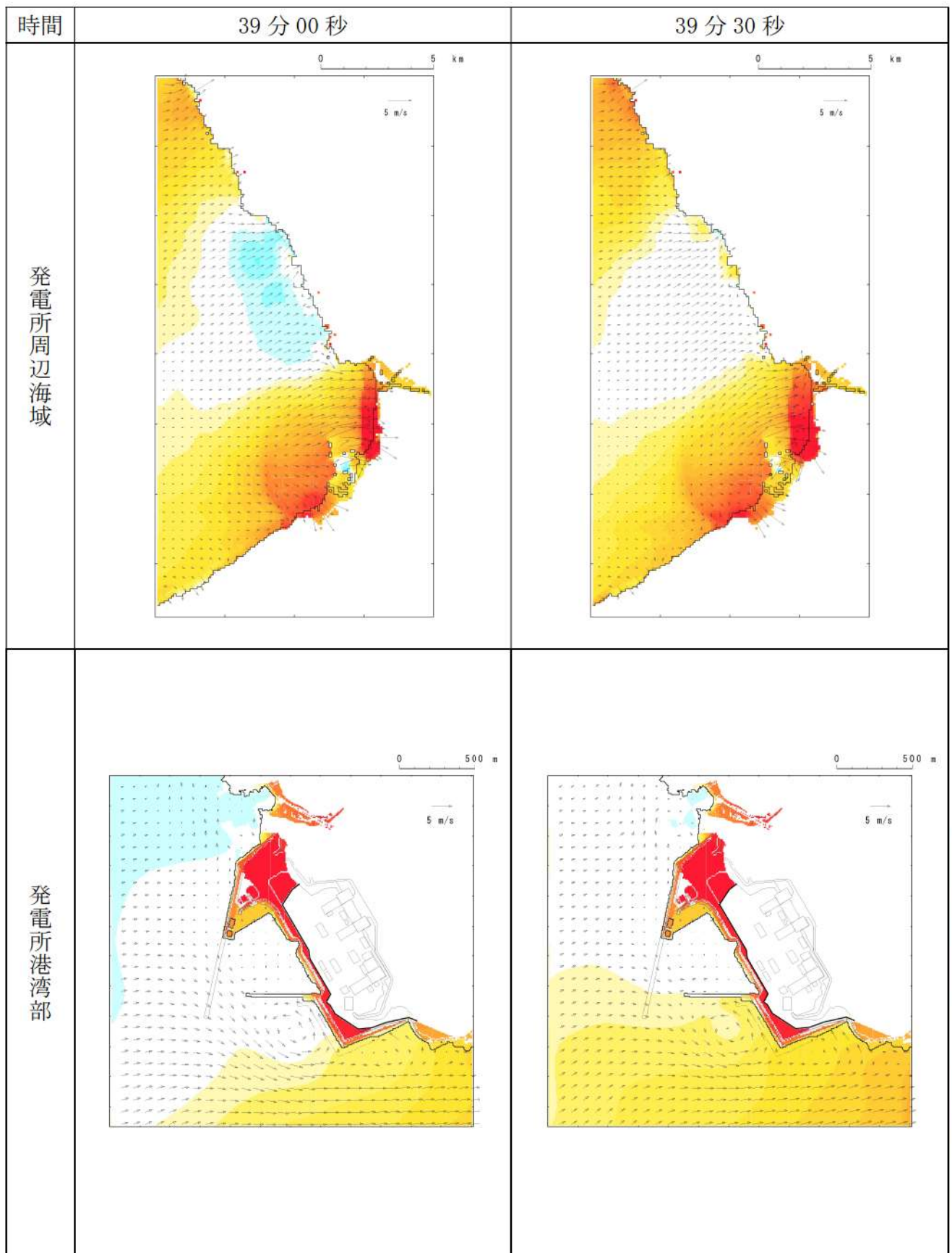


第3図-30 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(30/53)

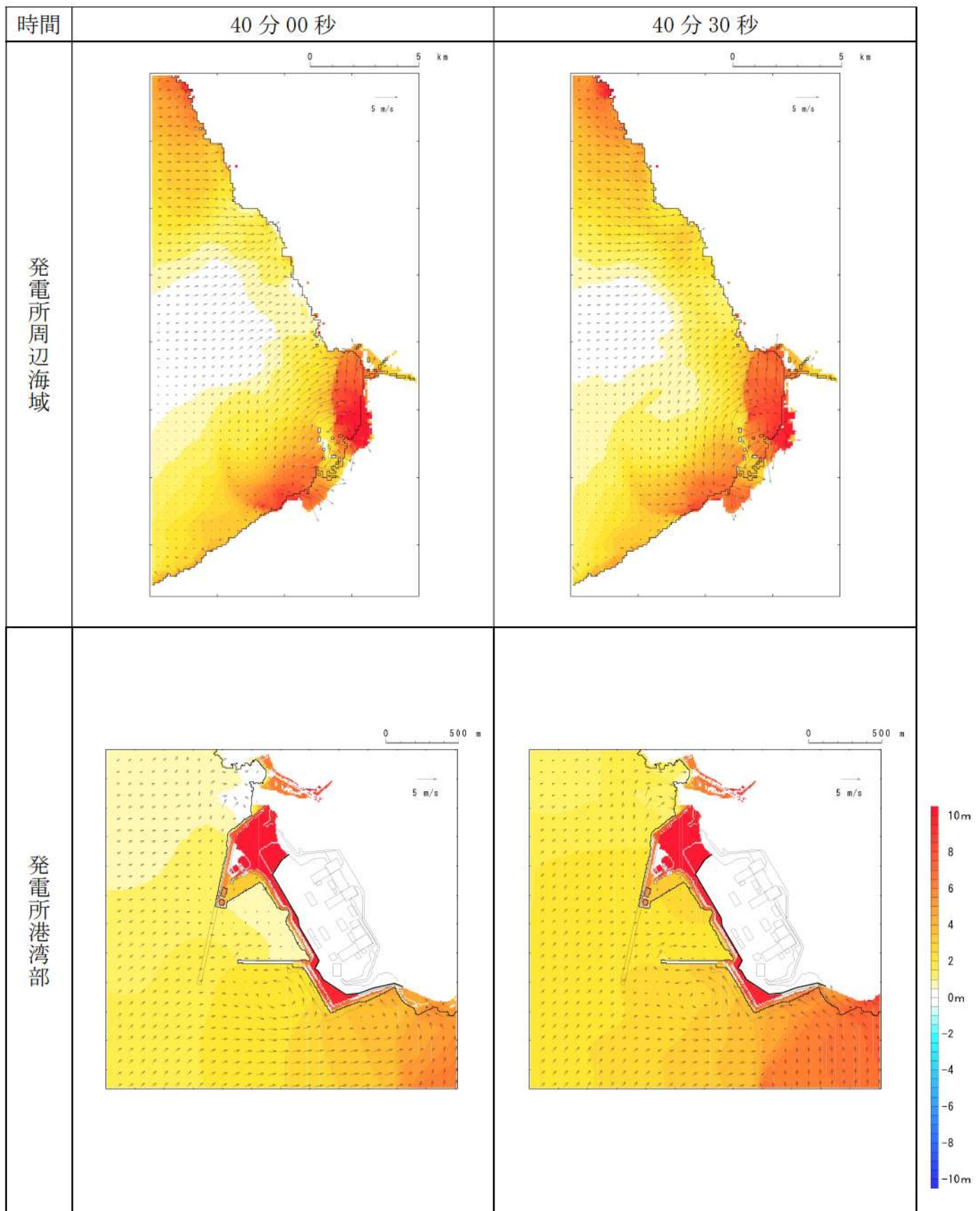




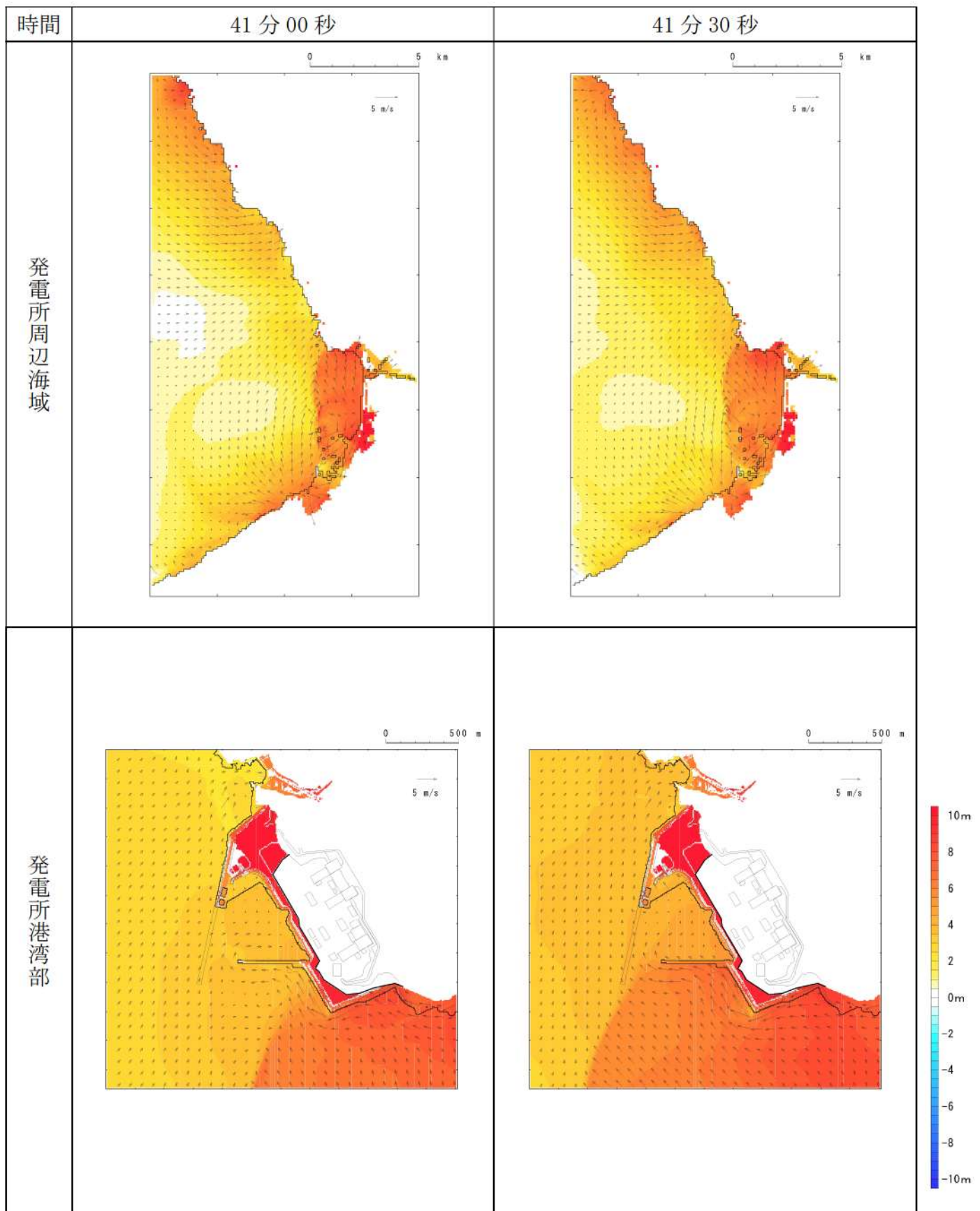
第3図-31 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(31/53)



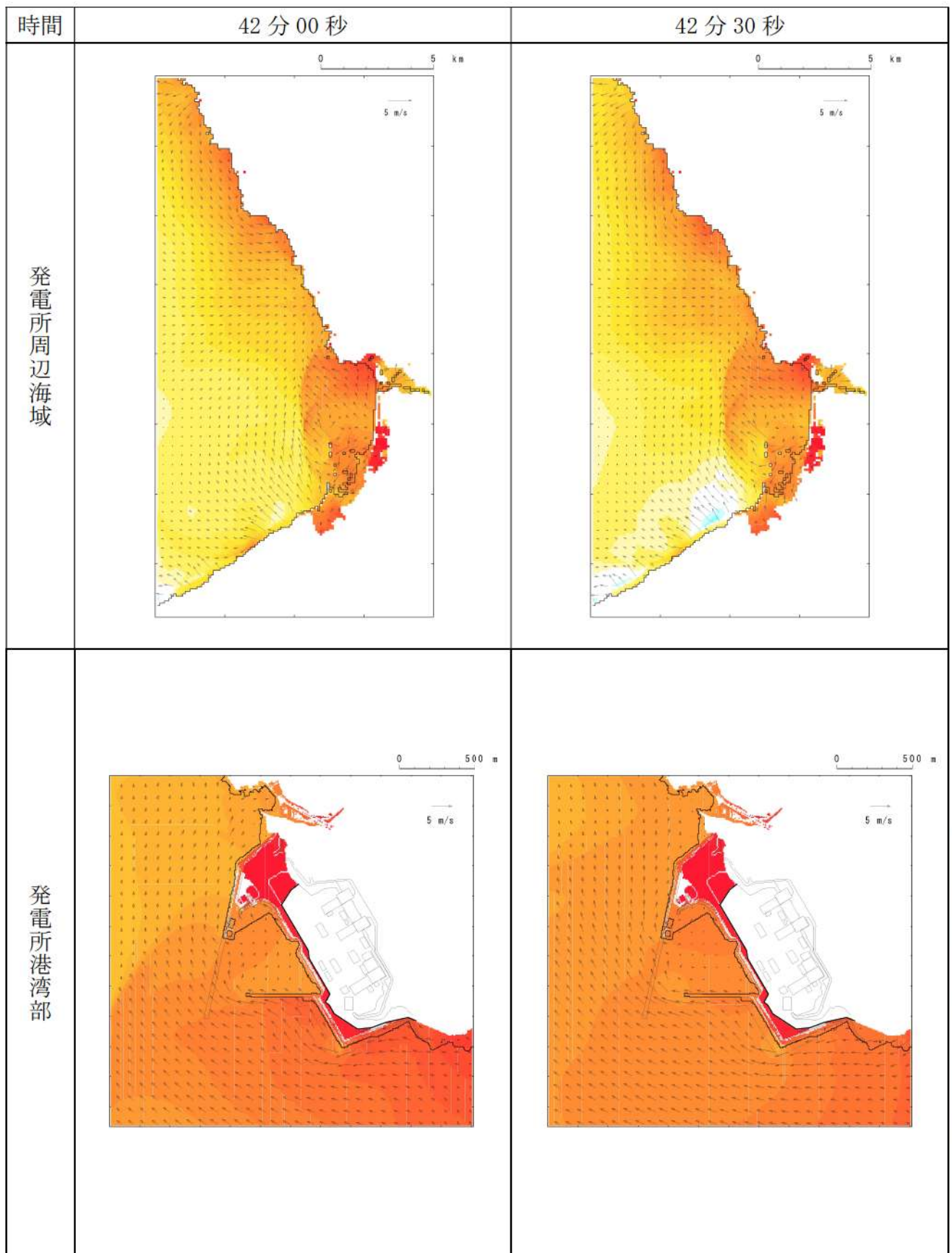
第3図-32 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(32/53)



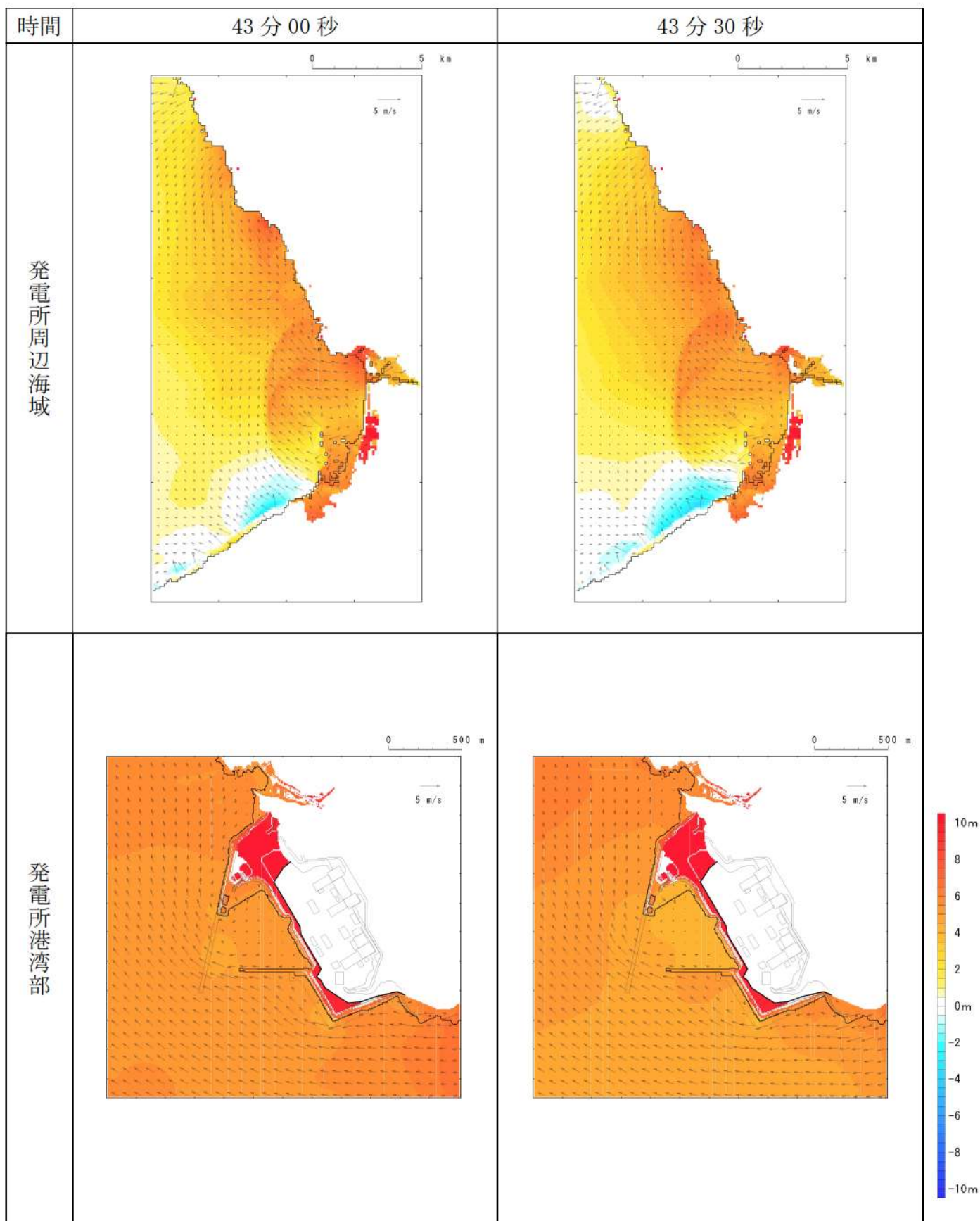
第3図-33 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(33/53)



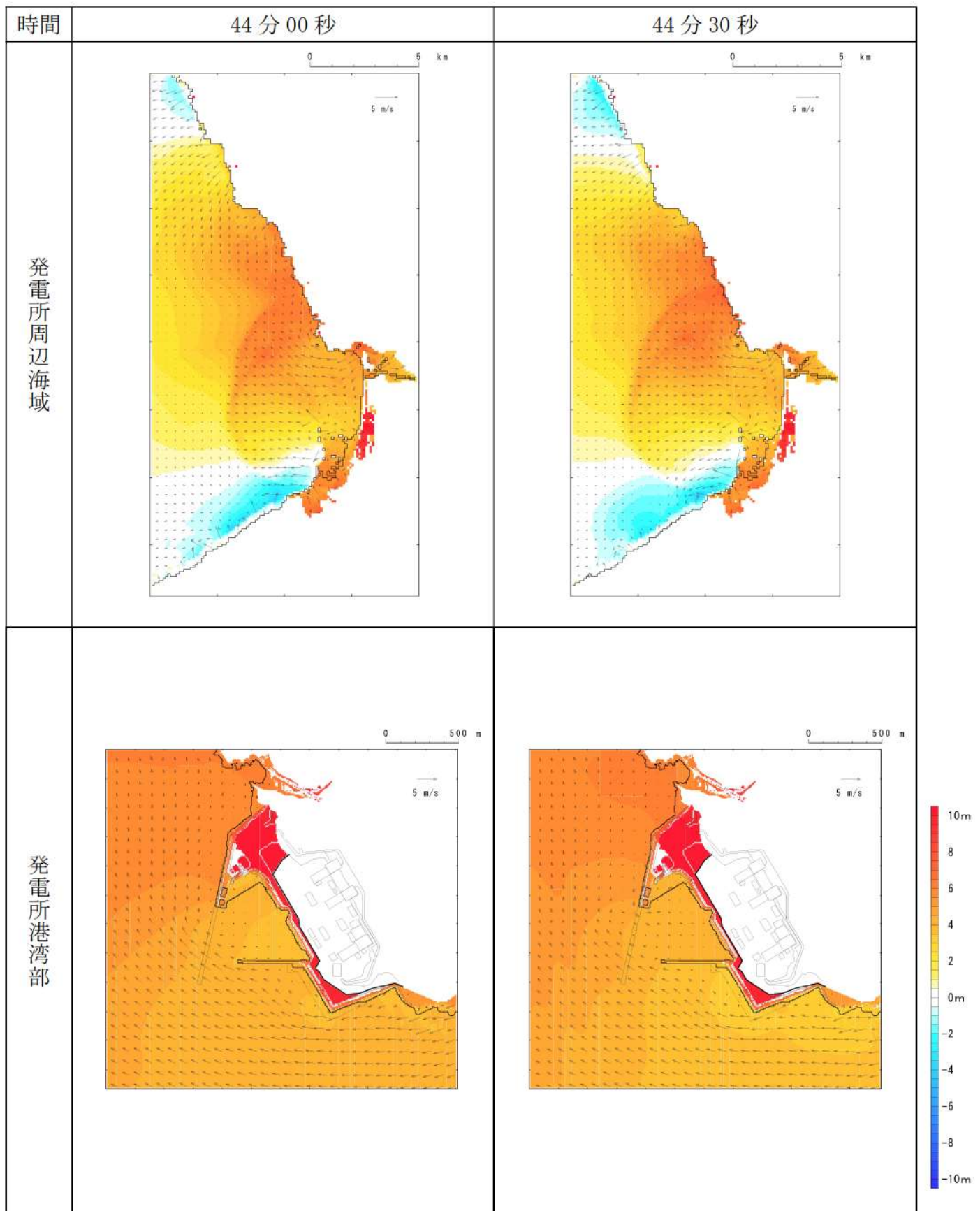
第3図-34 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(34/53)



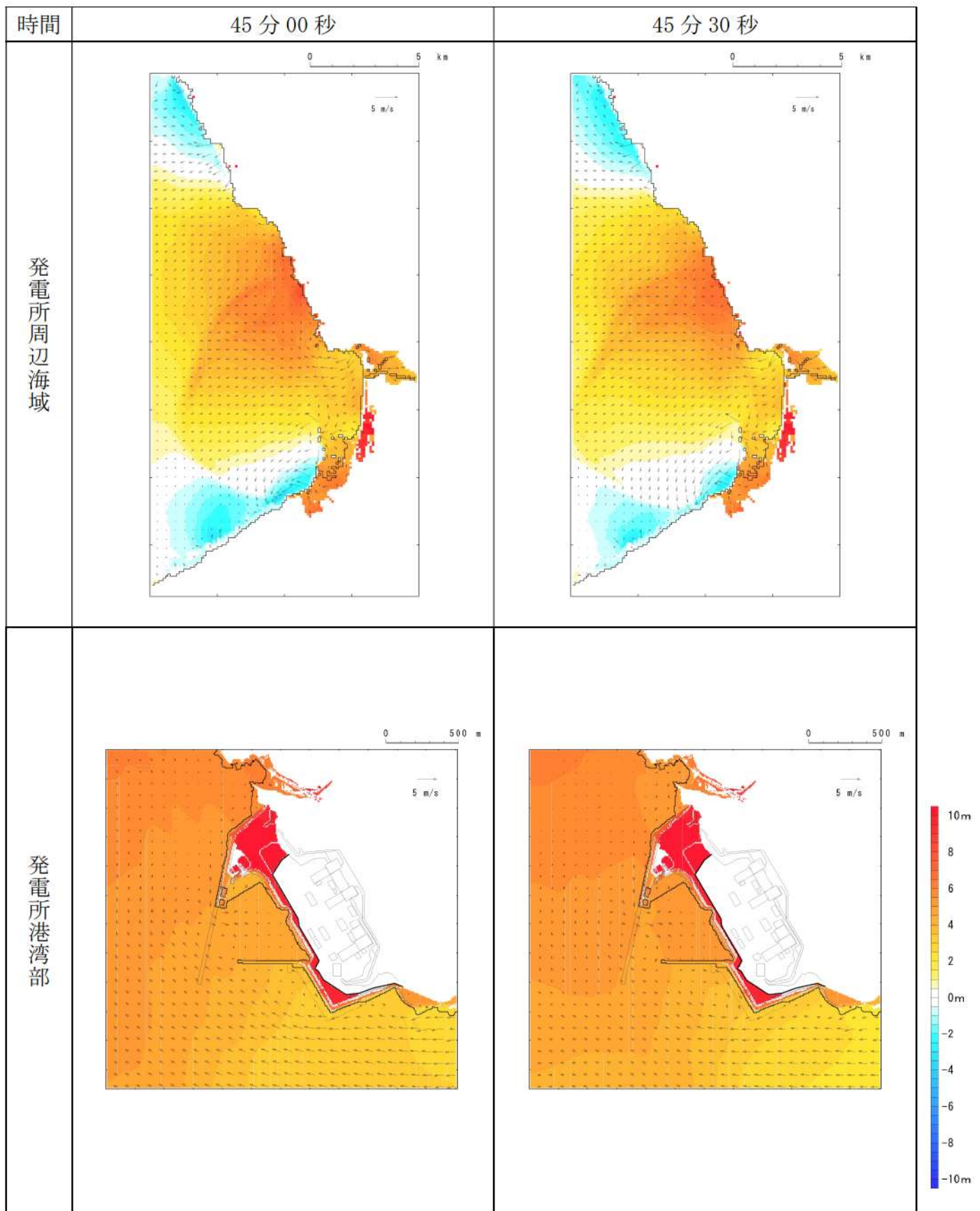
第3図-35 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(35/53)



第3図-36 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(36/53)

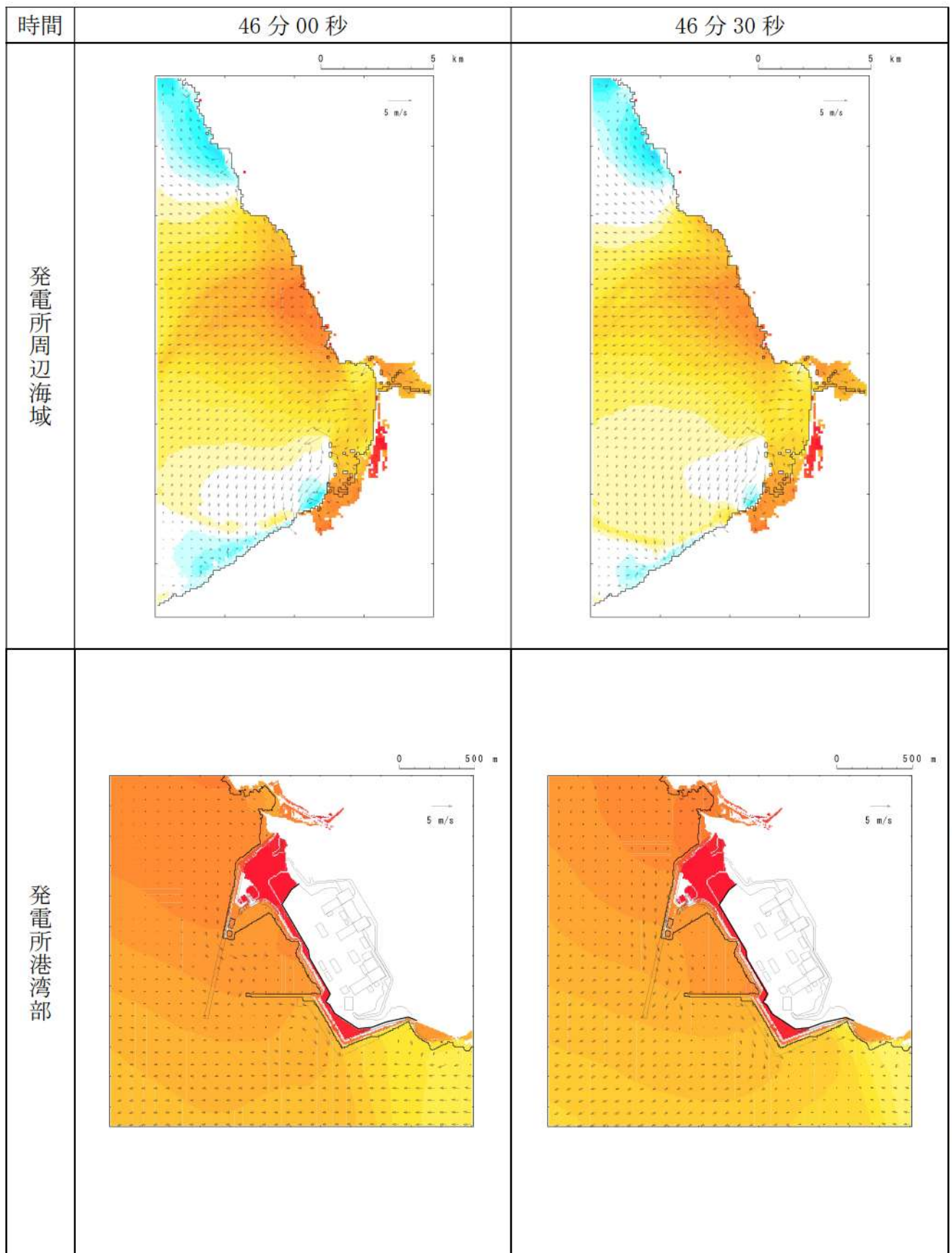


第 3 図-37 基準津波（波源 B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(37/53)

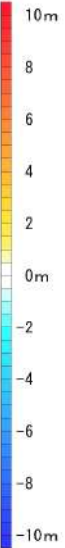
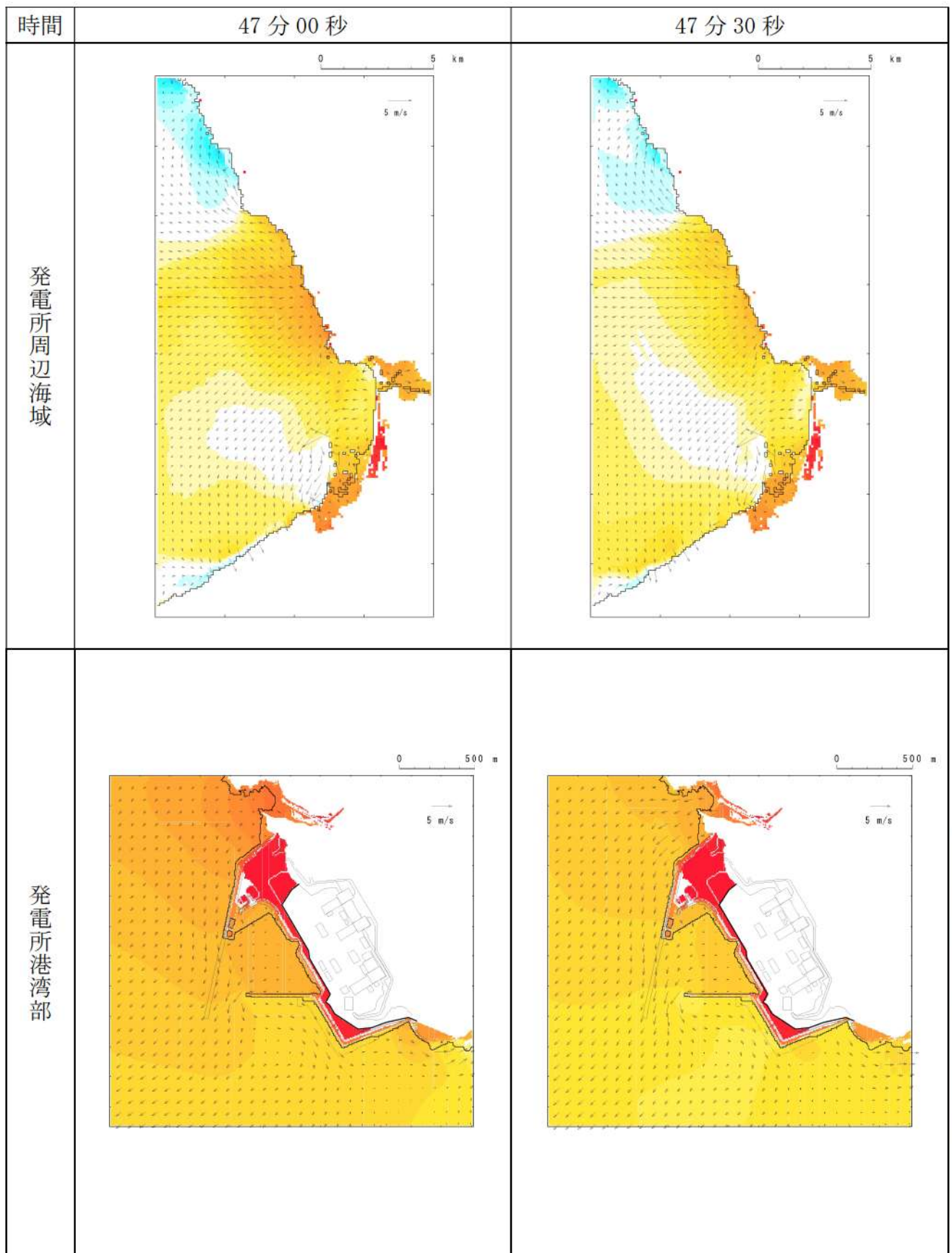


第3図-38 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(38/53)

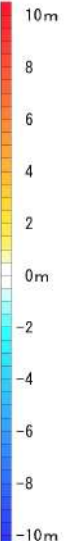
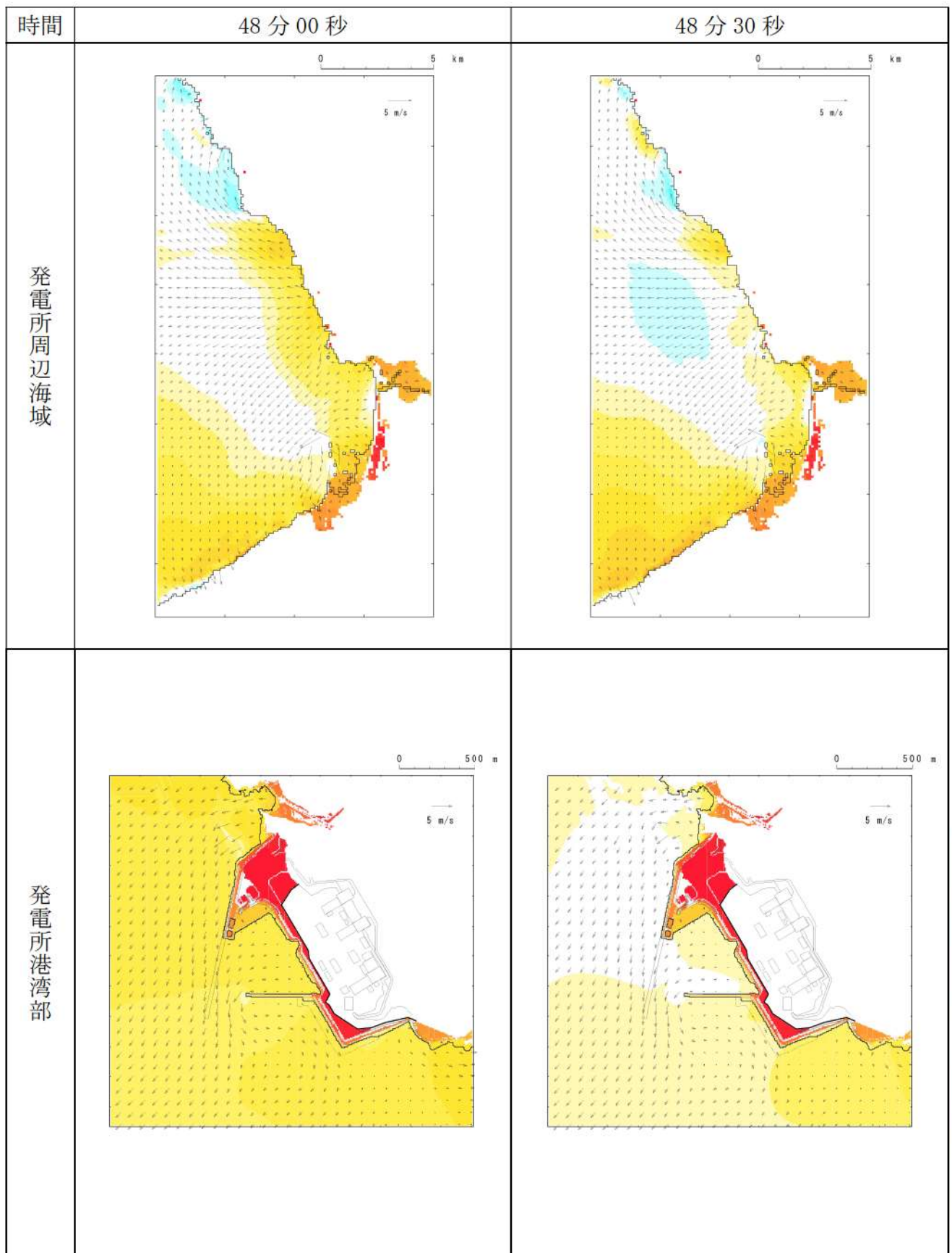




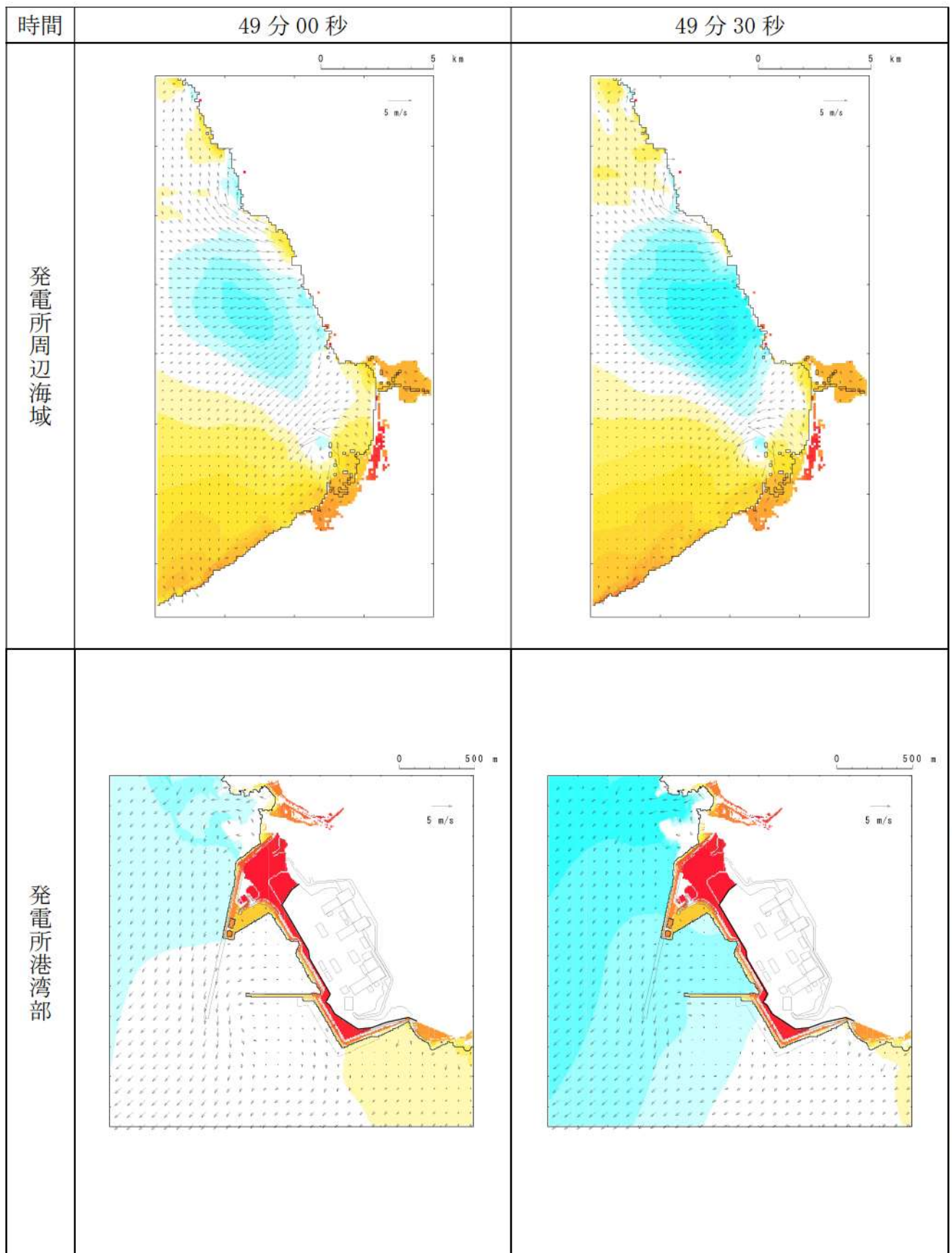
第3図-39 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(39/53)



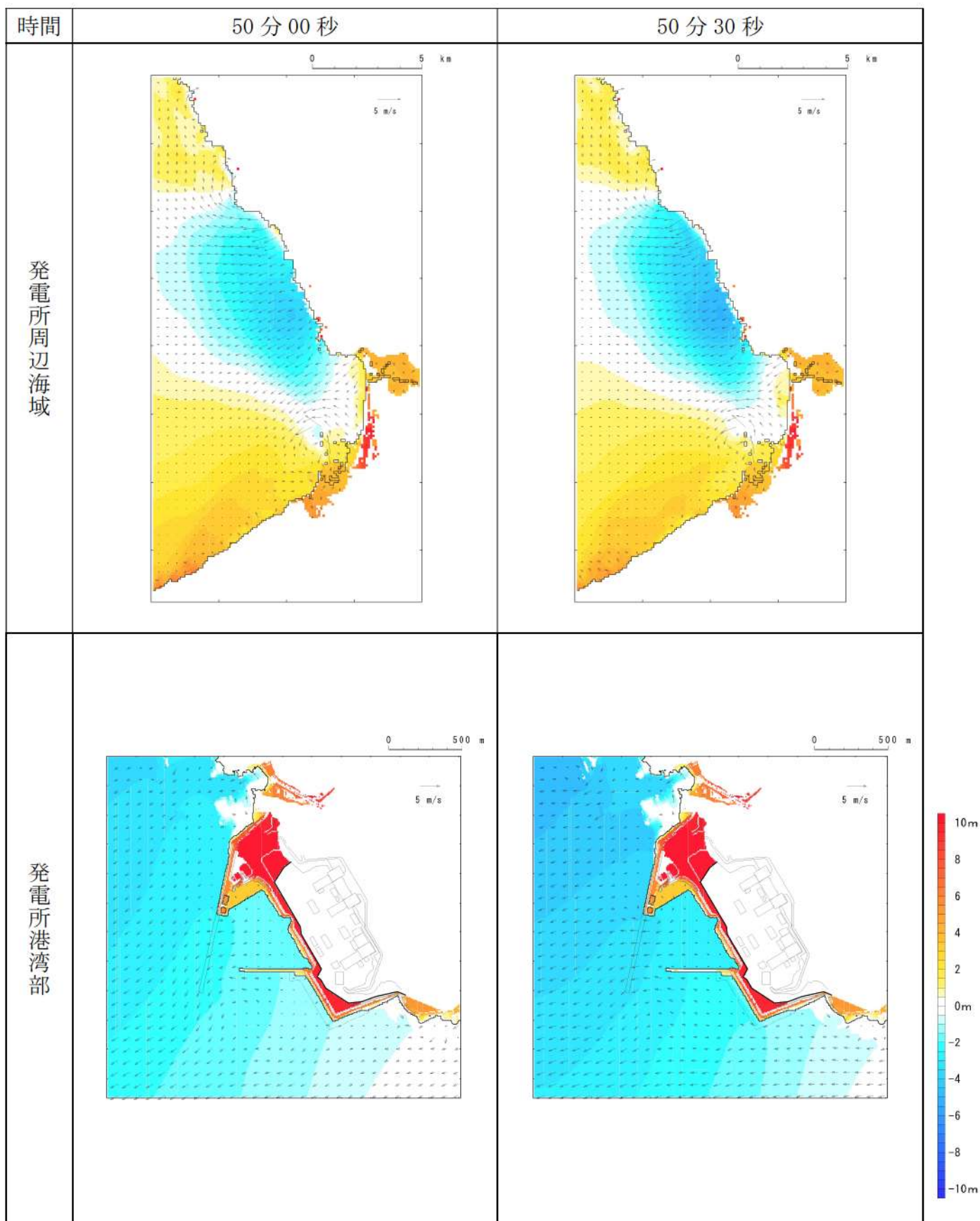
第3図-40 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(40/53)



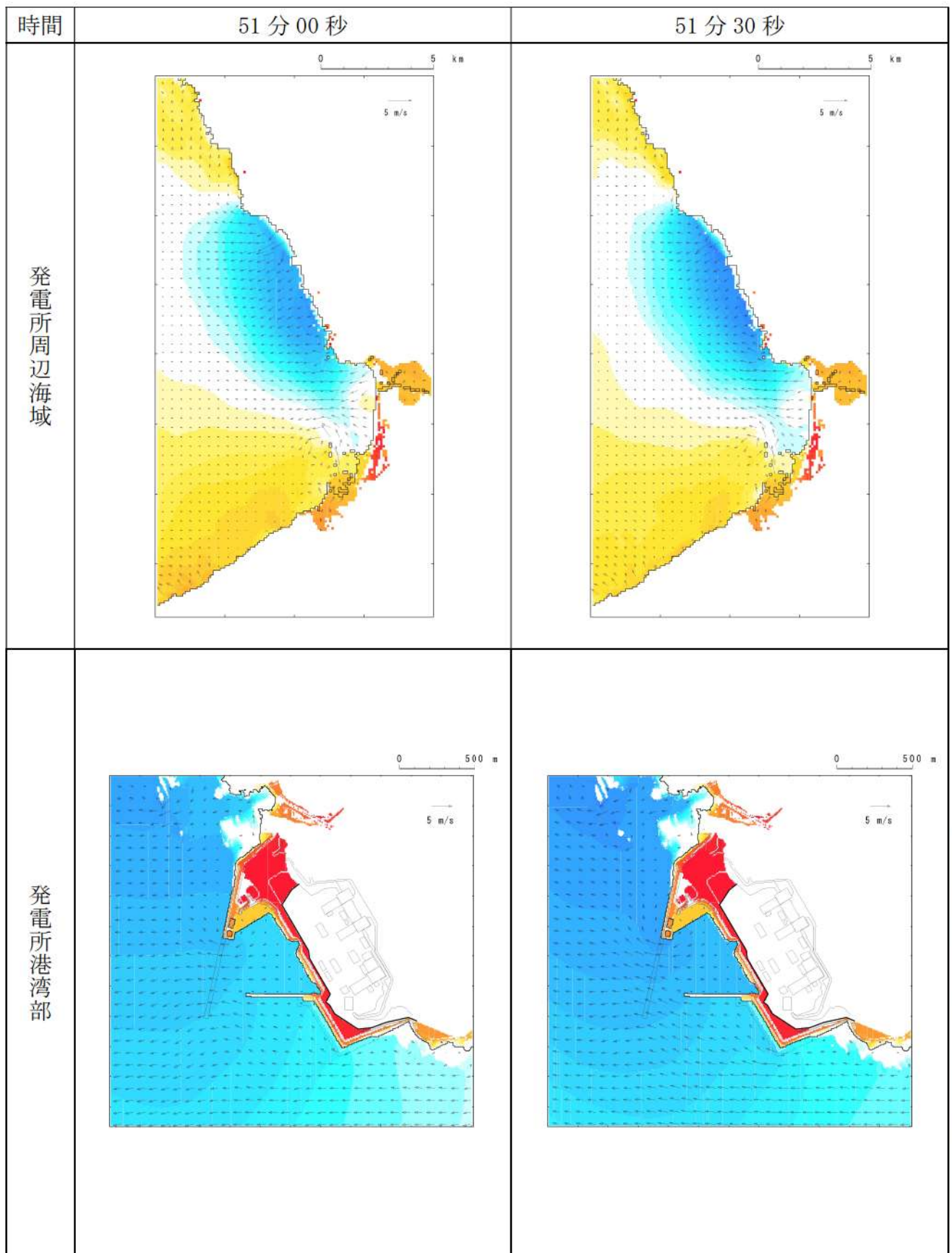
第3図-41 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(41/53)



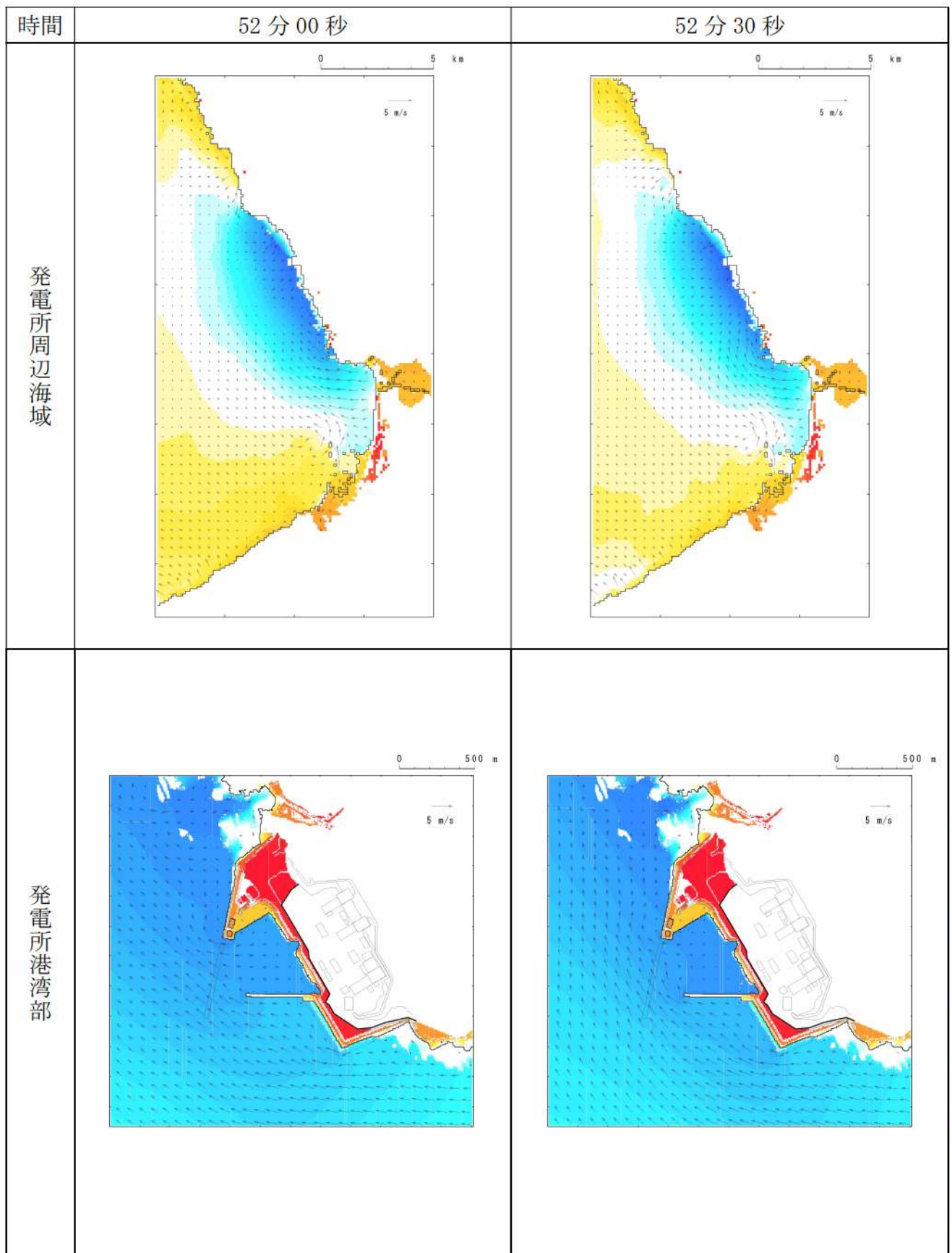
第3図-42 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(42/53)



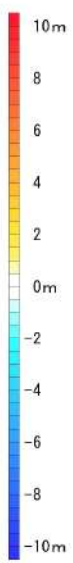
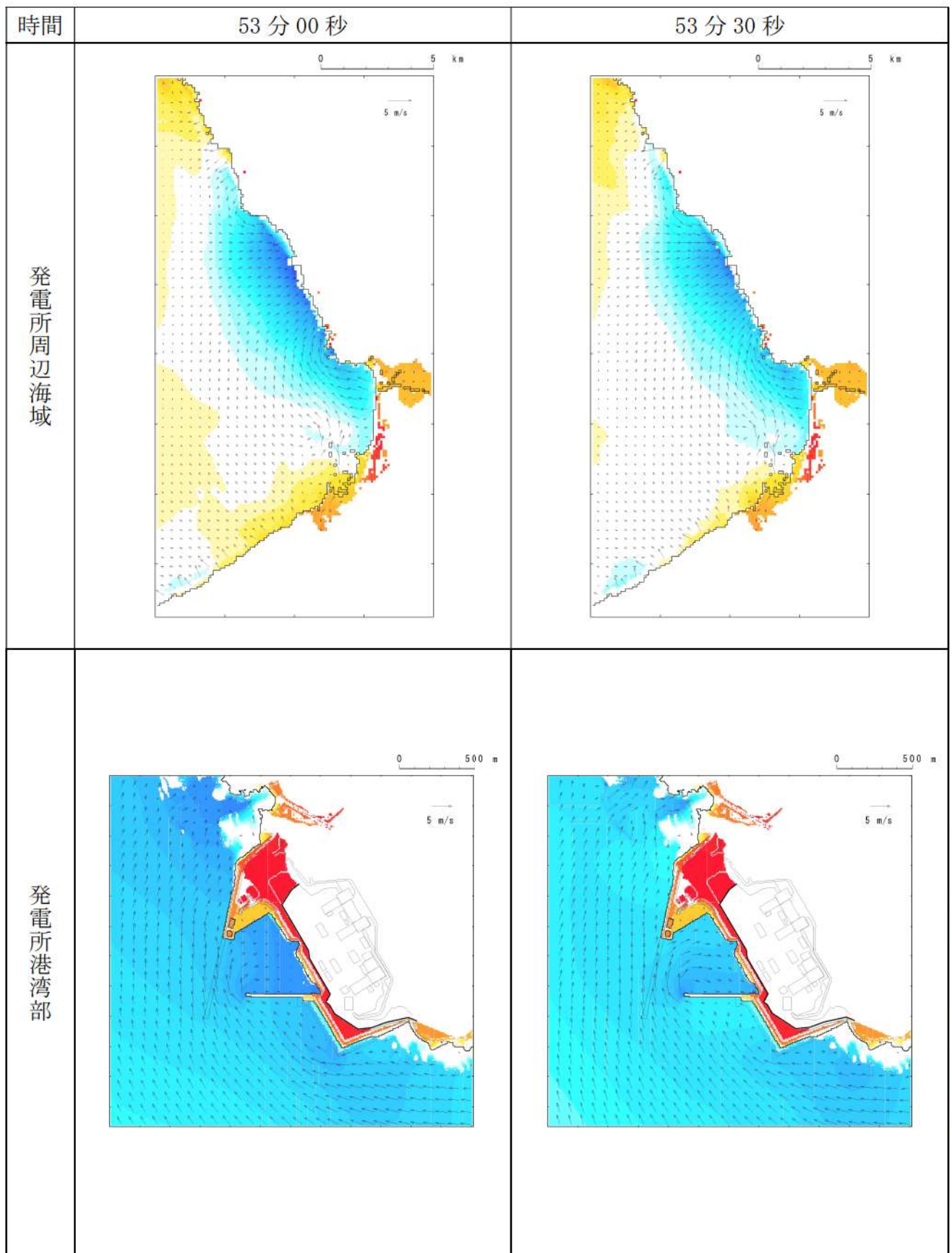
第3図-43 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(43/53)



第3図-44 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(44/53)

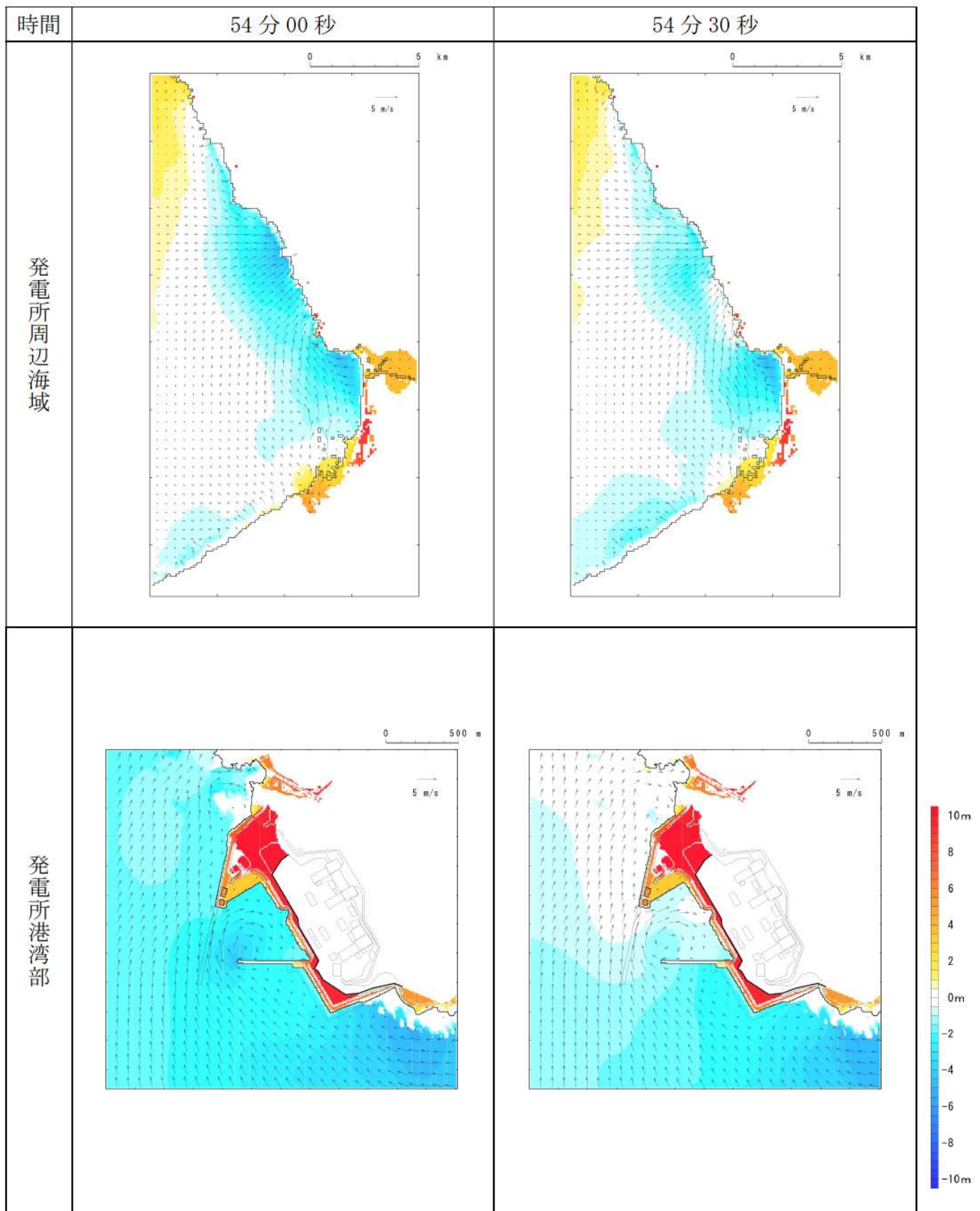


第3図-45 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(45/53)

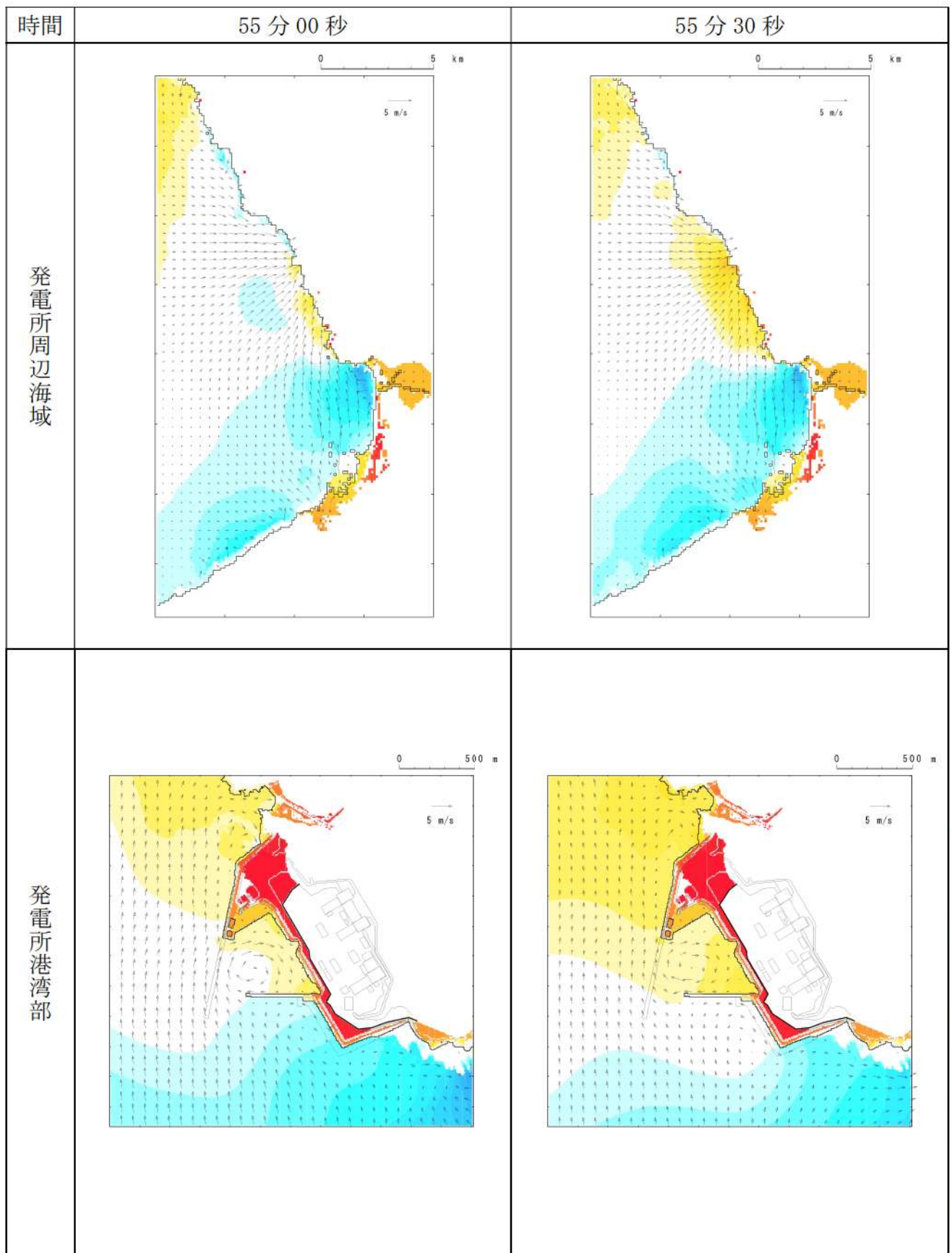


第3図-46 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(46/53)

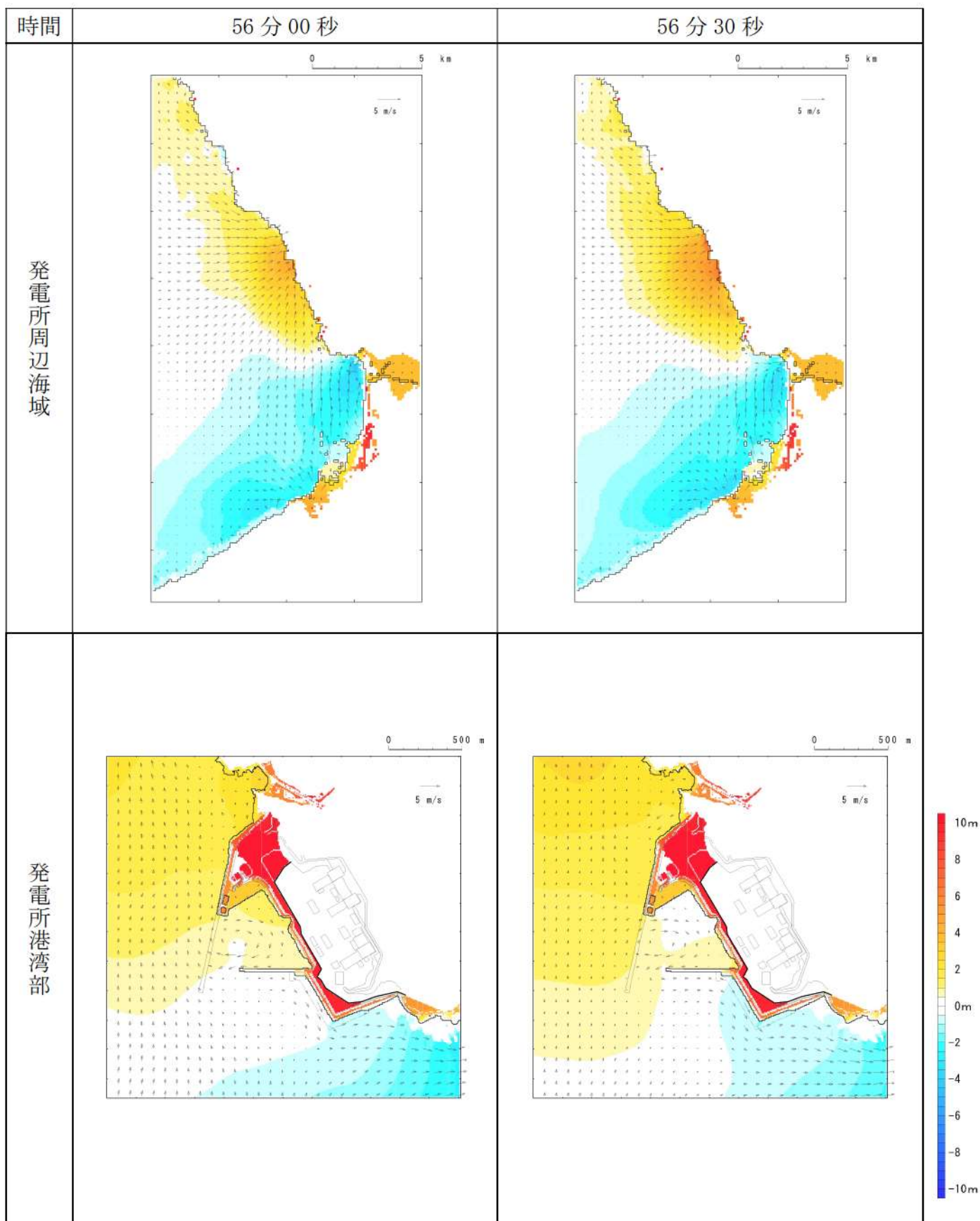




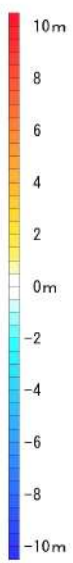
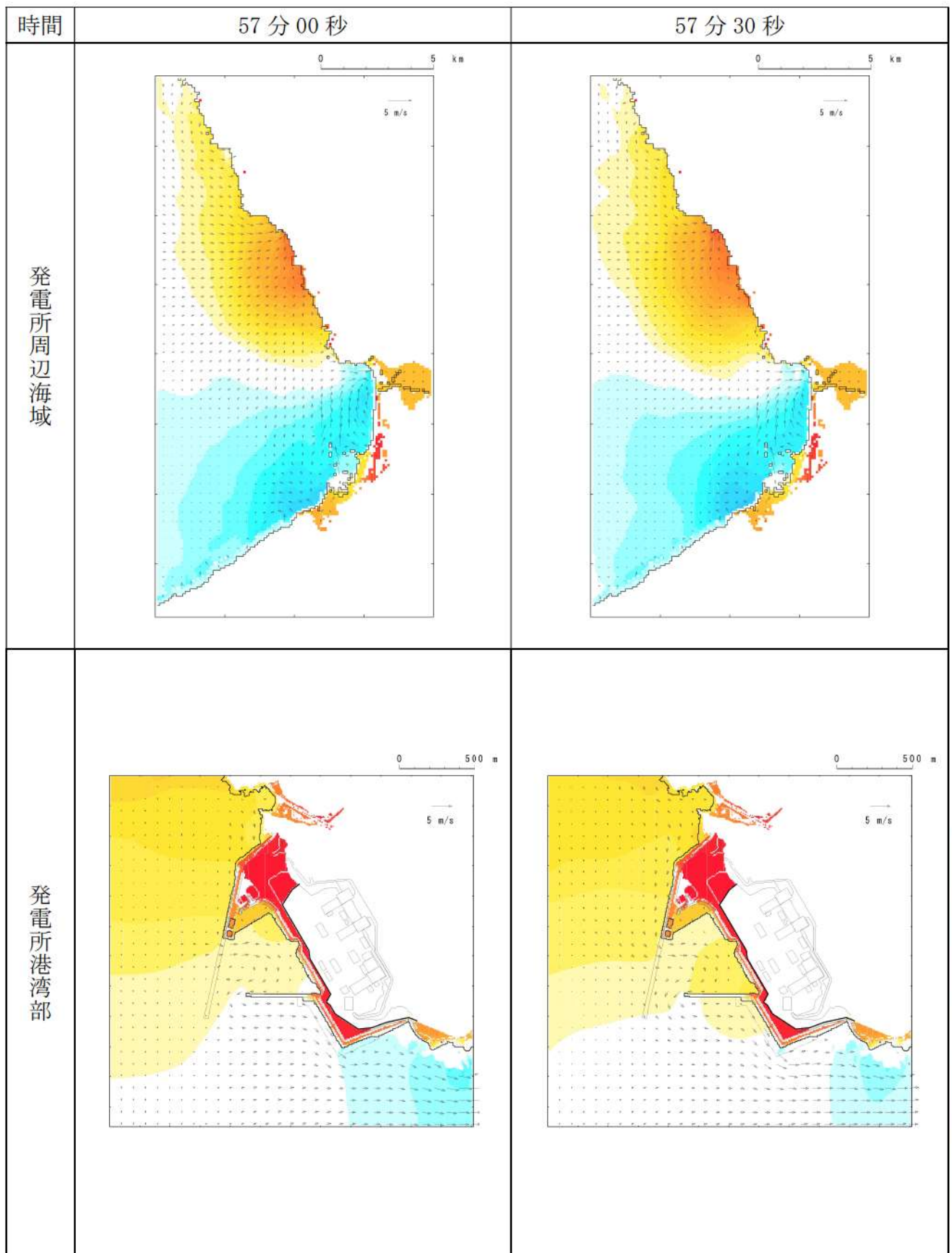
第3図-47 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(47/53)



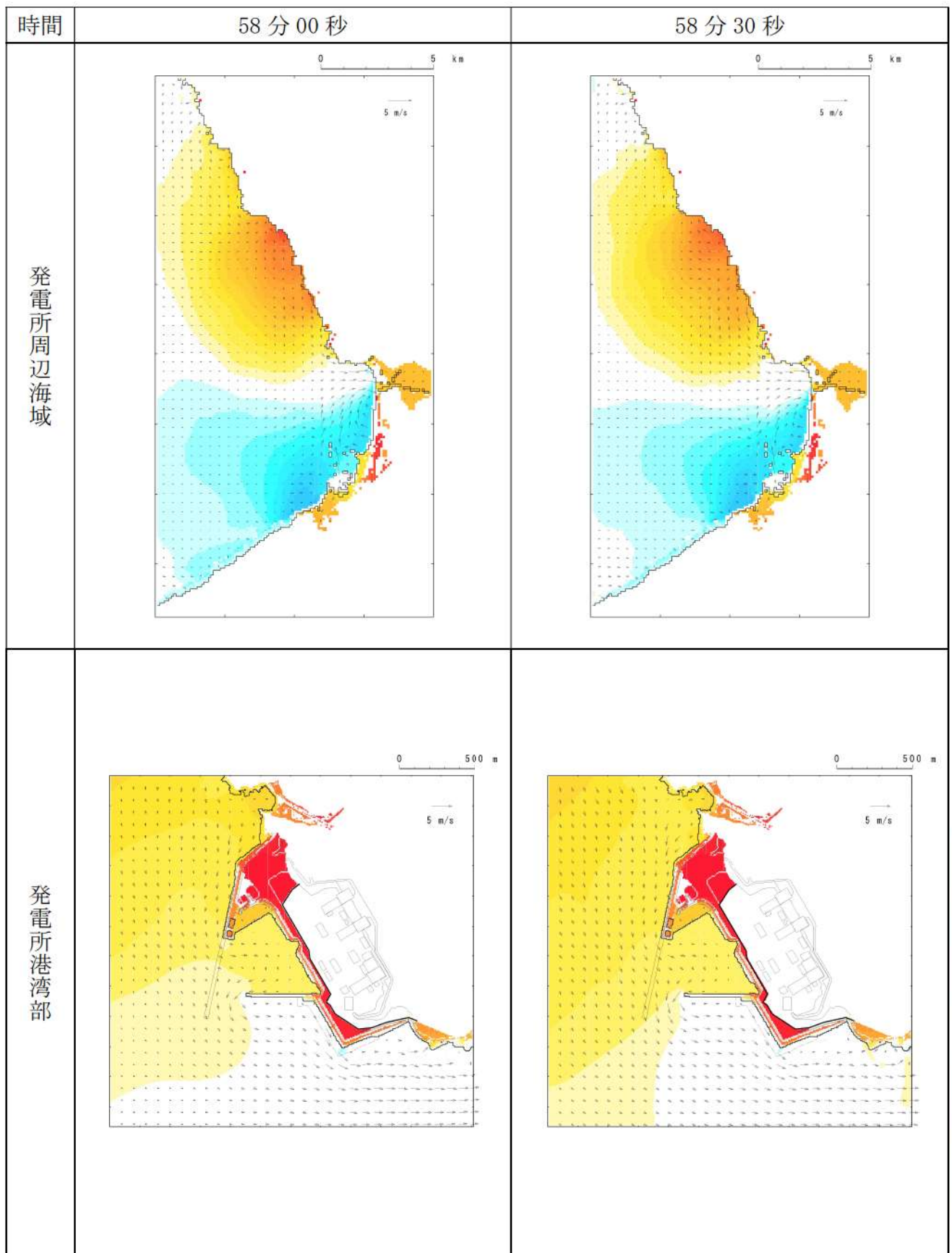
第3図-48 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(48/53)



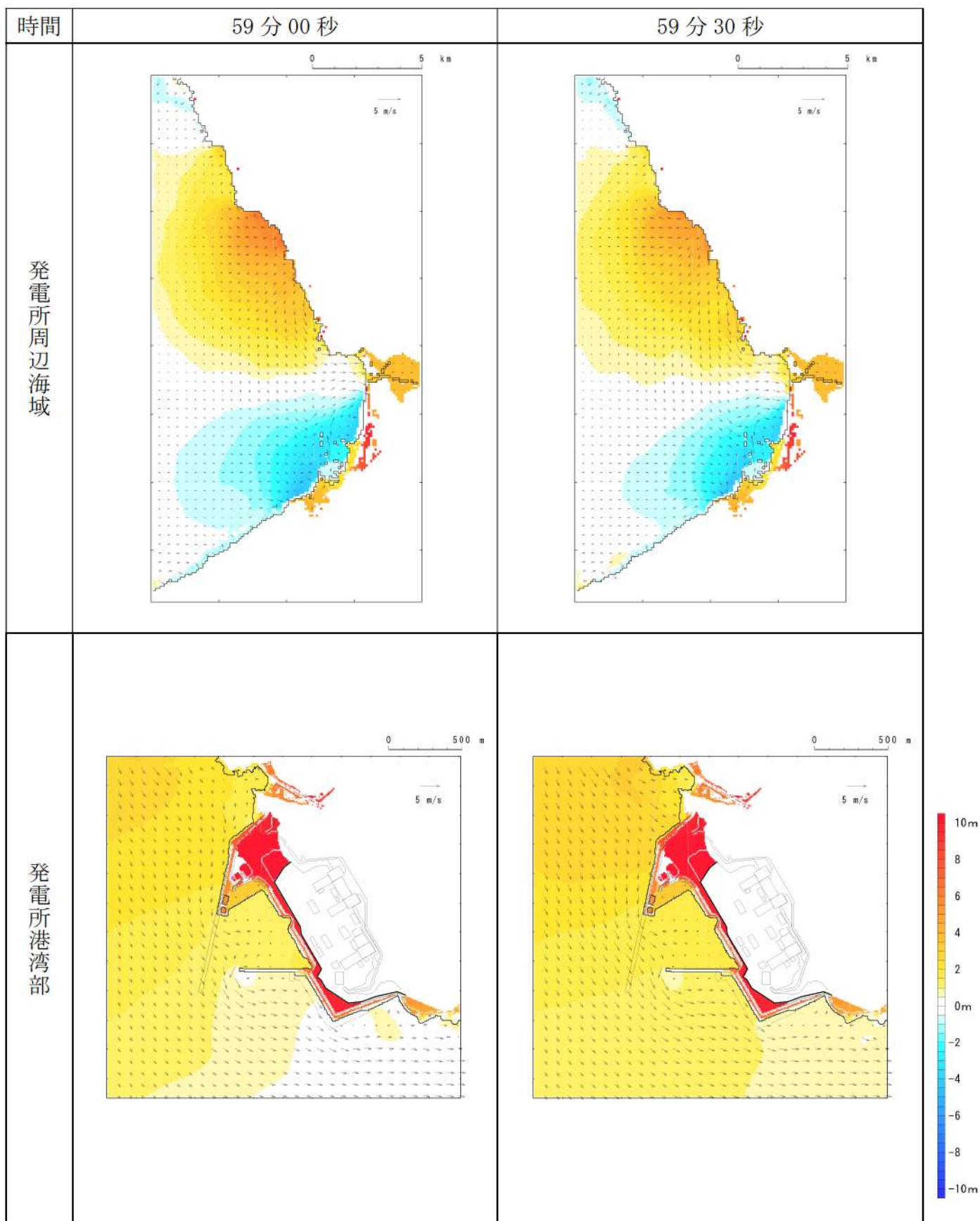
第3図-49 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(49/53)



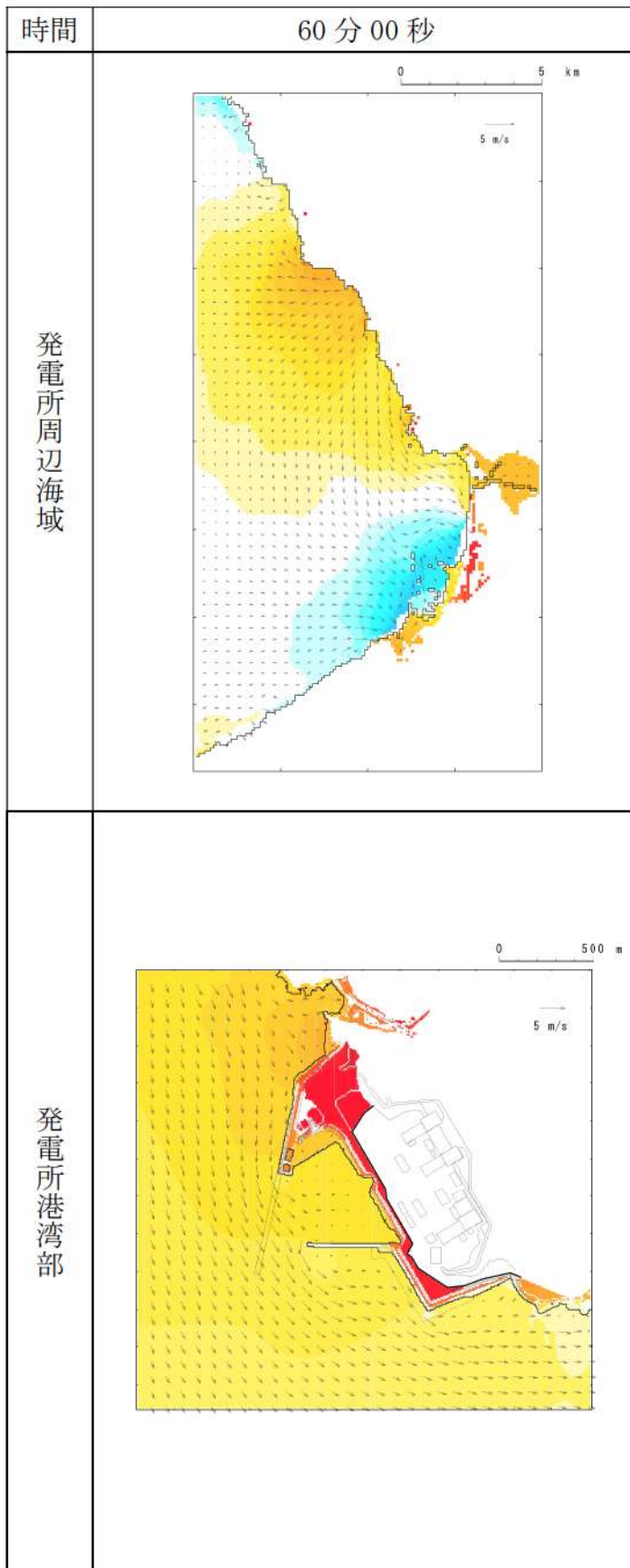
第3図-50 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(50/53)



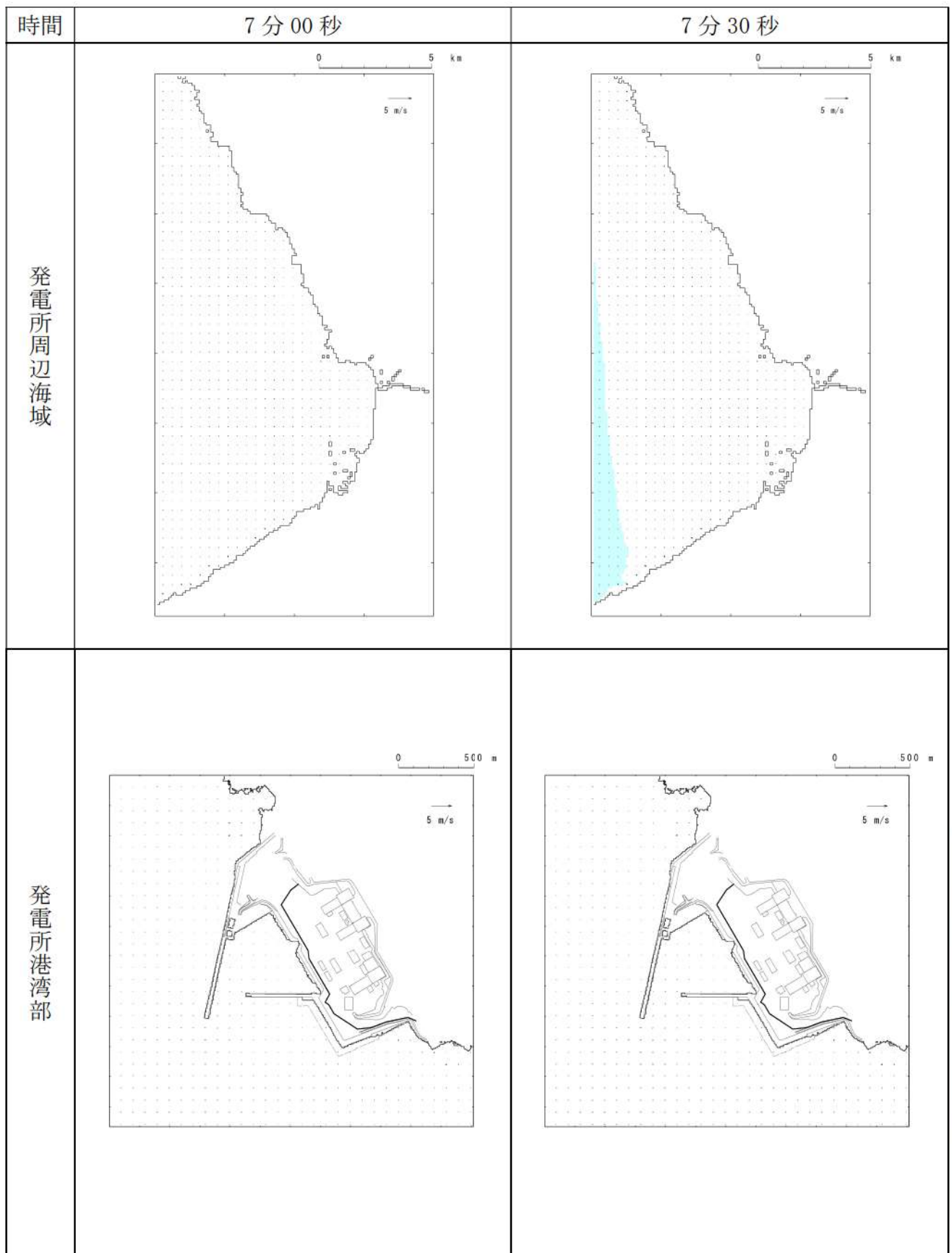
第3図-51 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(51/53)



第3図-52 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(52/53)

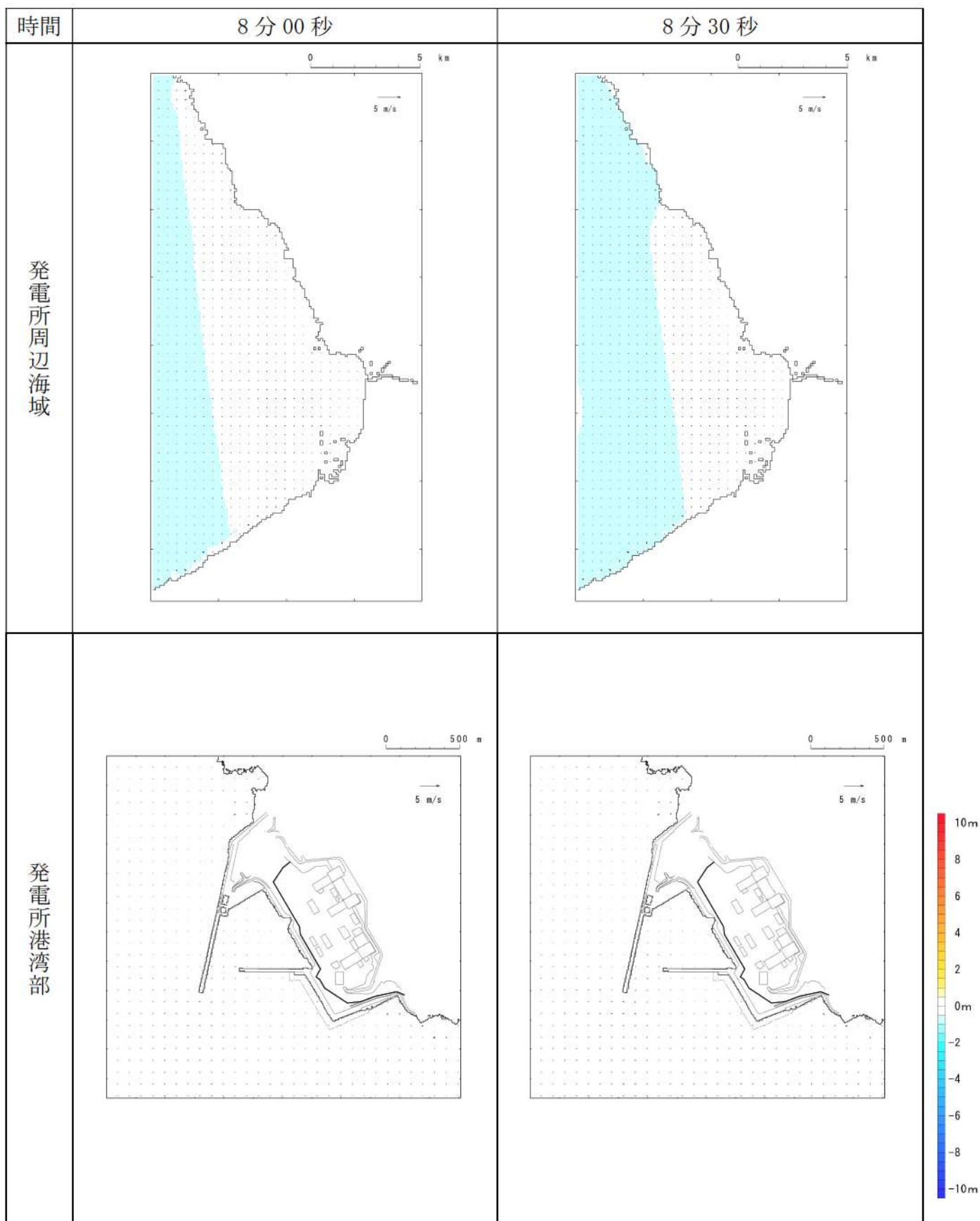


第3図-53 基準津波（波源B，北防波堤損傷）の水位変動・流向ベクトル(53/53)

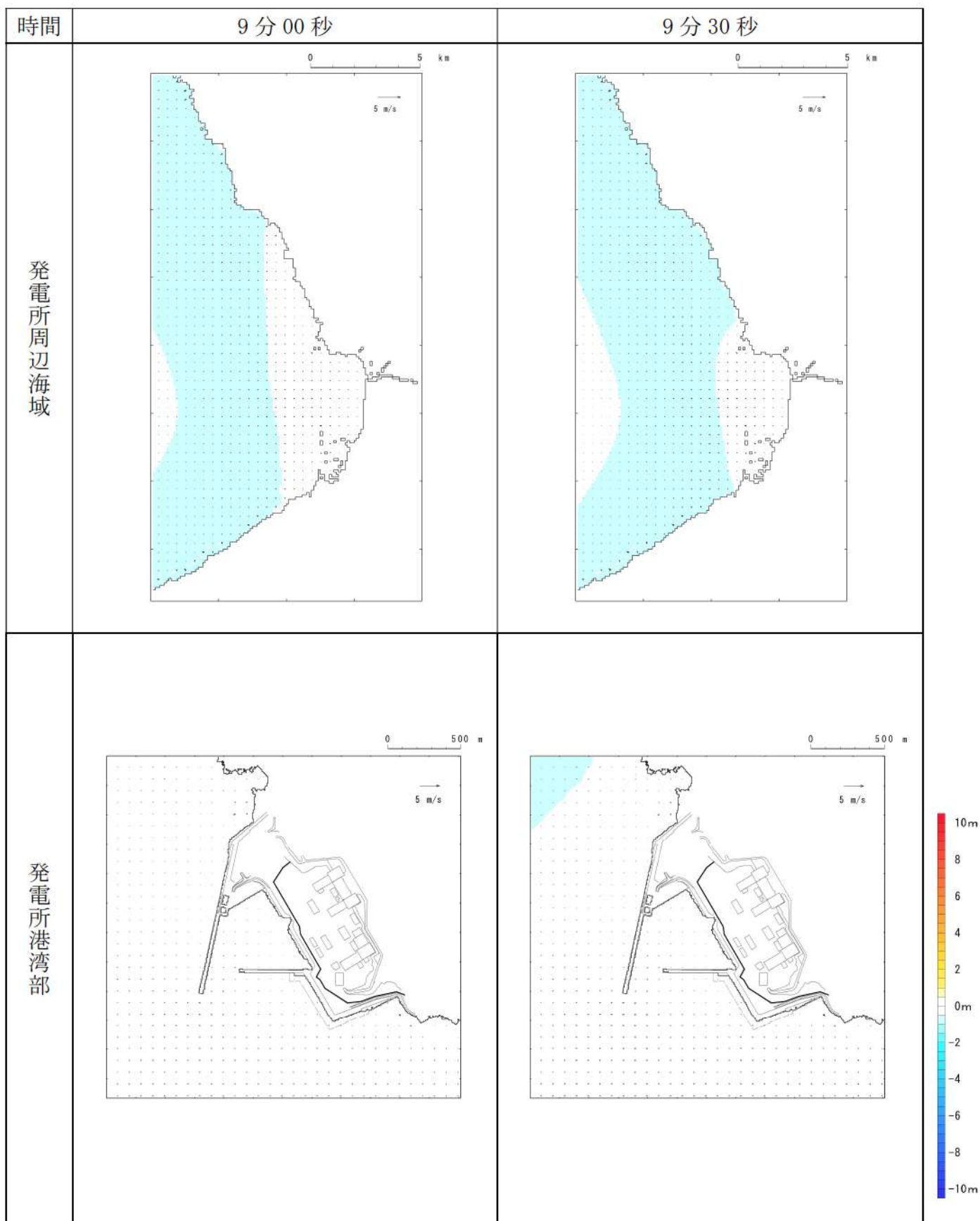


第4図-1 基準津波（波源C，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(1/54)

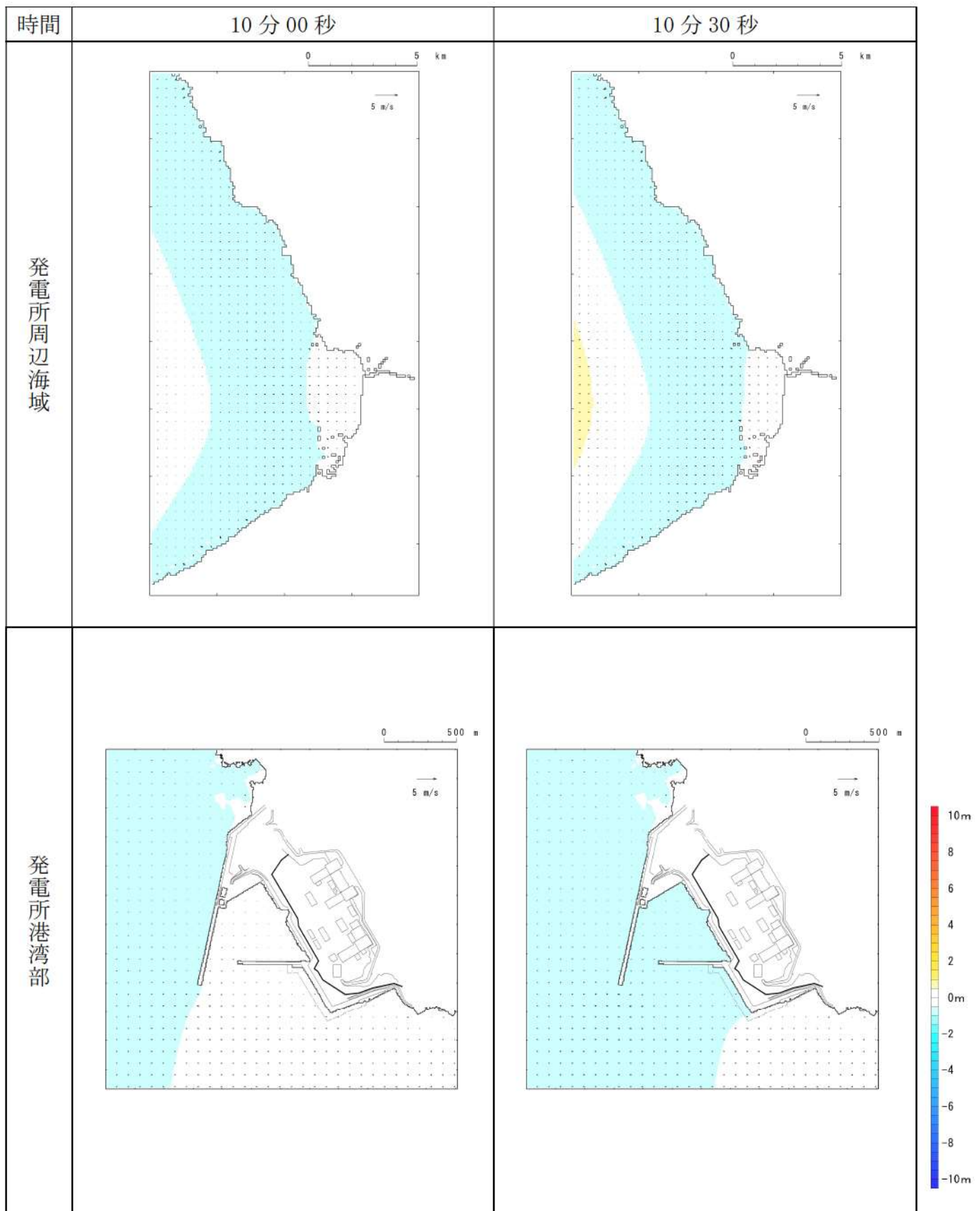




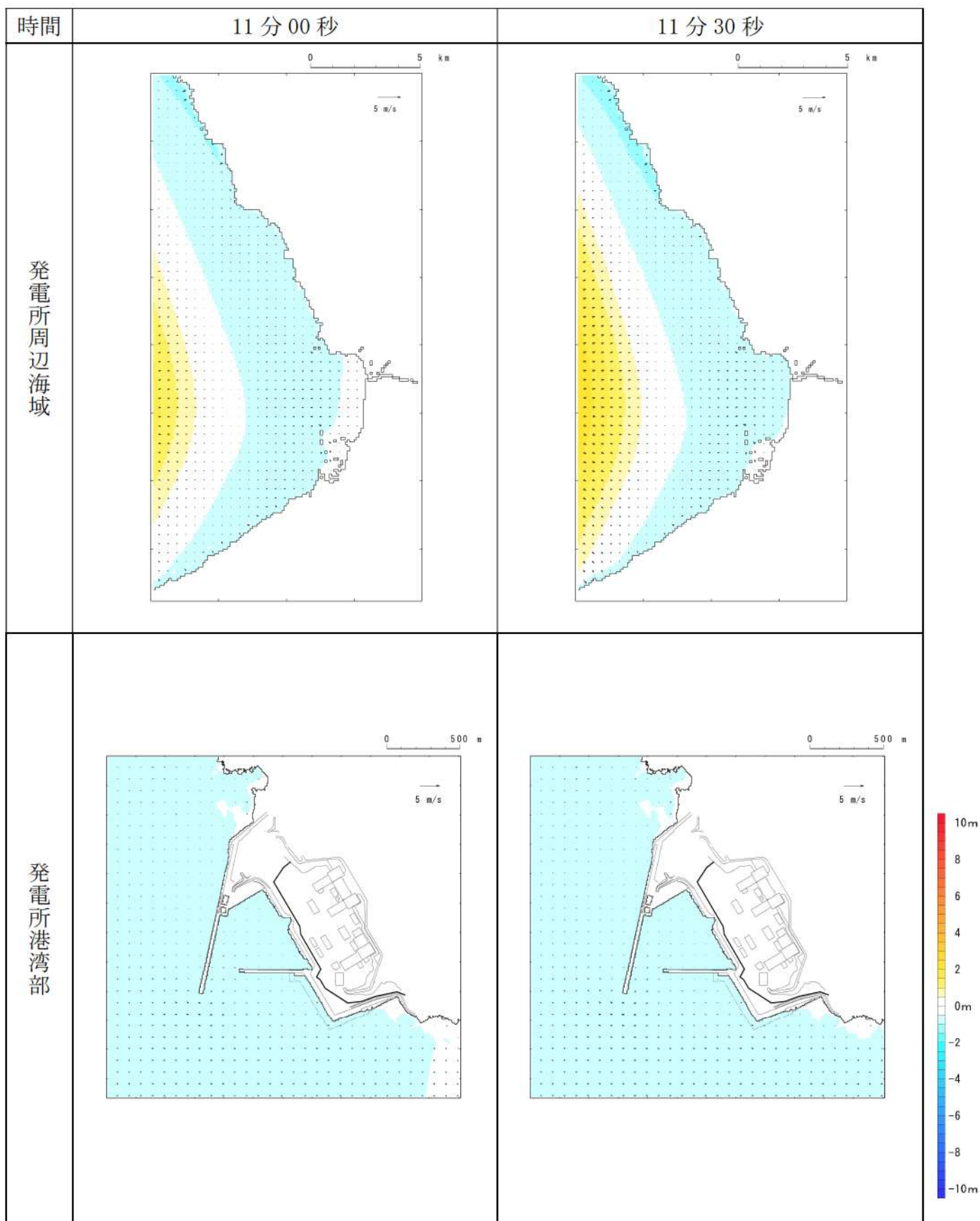
第4図-2 基準津波（波源C，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(2/54)



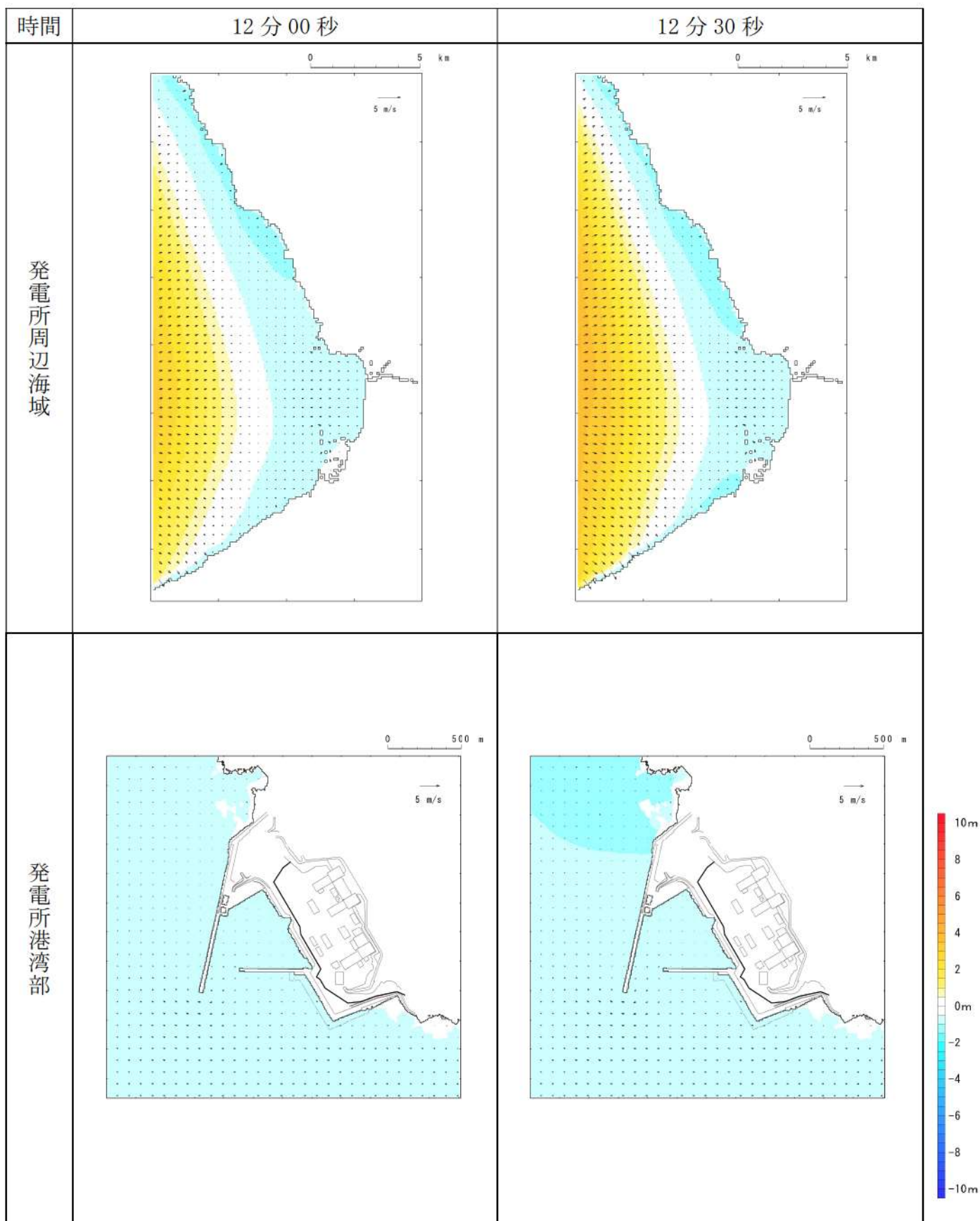
第4図-3 基準津波（波源C，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(3/54)



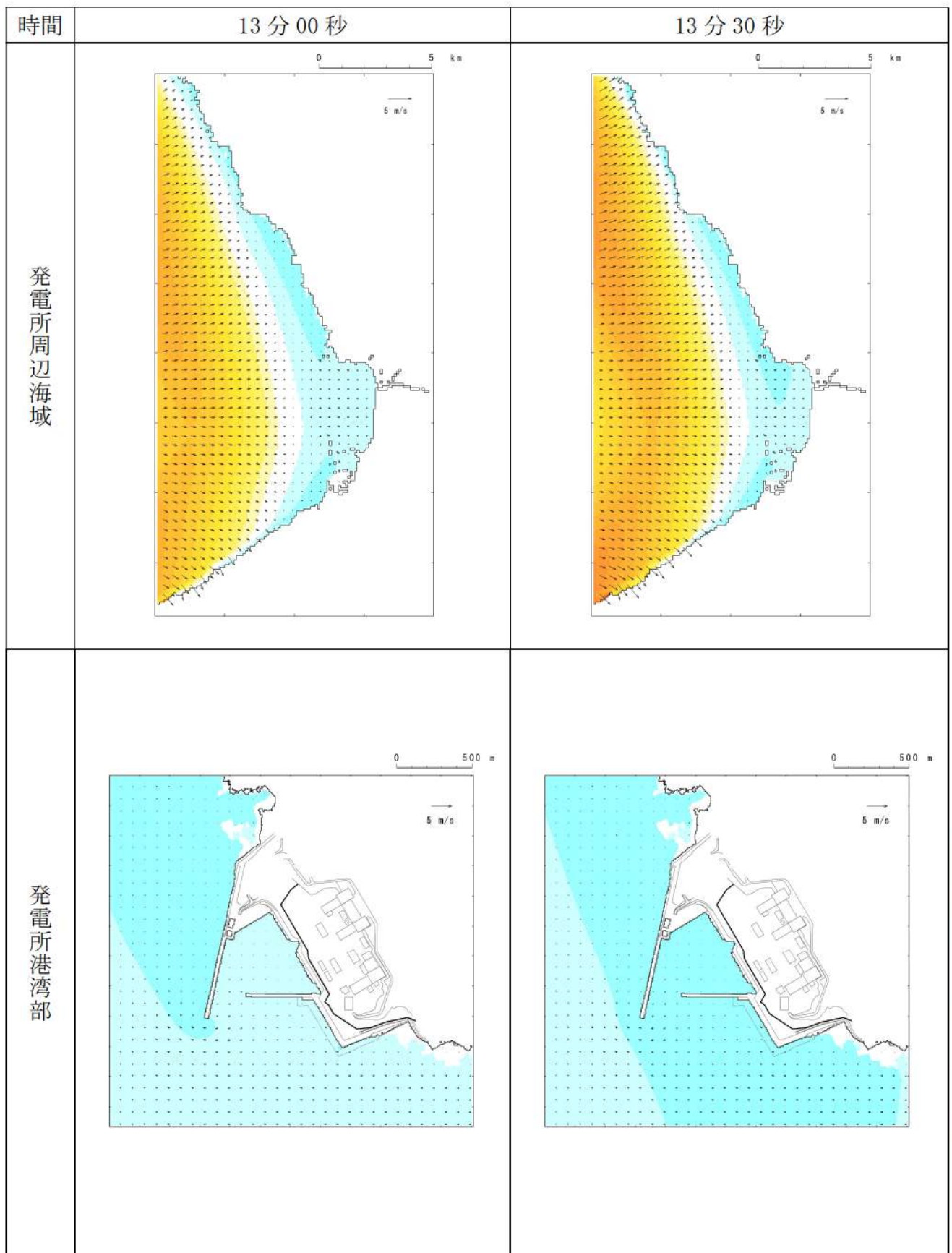
第4図-4 基準津波（波源C，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(4/54)



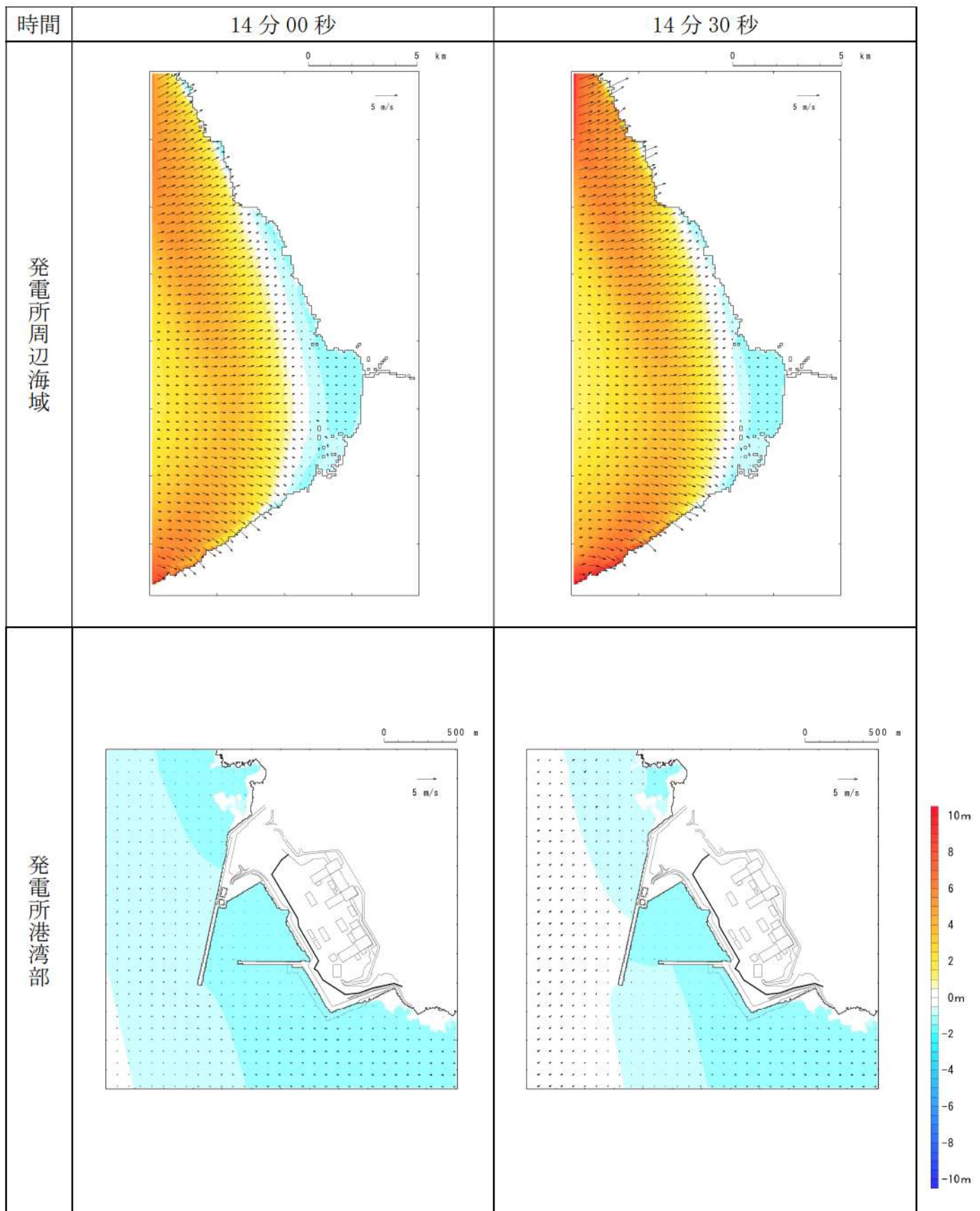
第4図-5 基準津波（波源C，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(5/54)



第4図-6 基準津波（波源C，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(6/54)



第4図-7 基準津波（波源C，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(7/54)



第4図-8 基準津波（波源C，防波堤損傷なし）の水位変動・流向ベクトル(8/54)