

# 北海道・本州間電力連系設備の運転実績と 今冬に向けた信頼度向上策について

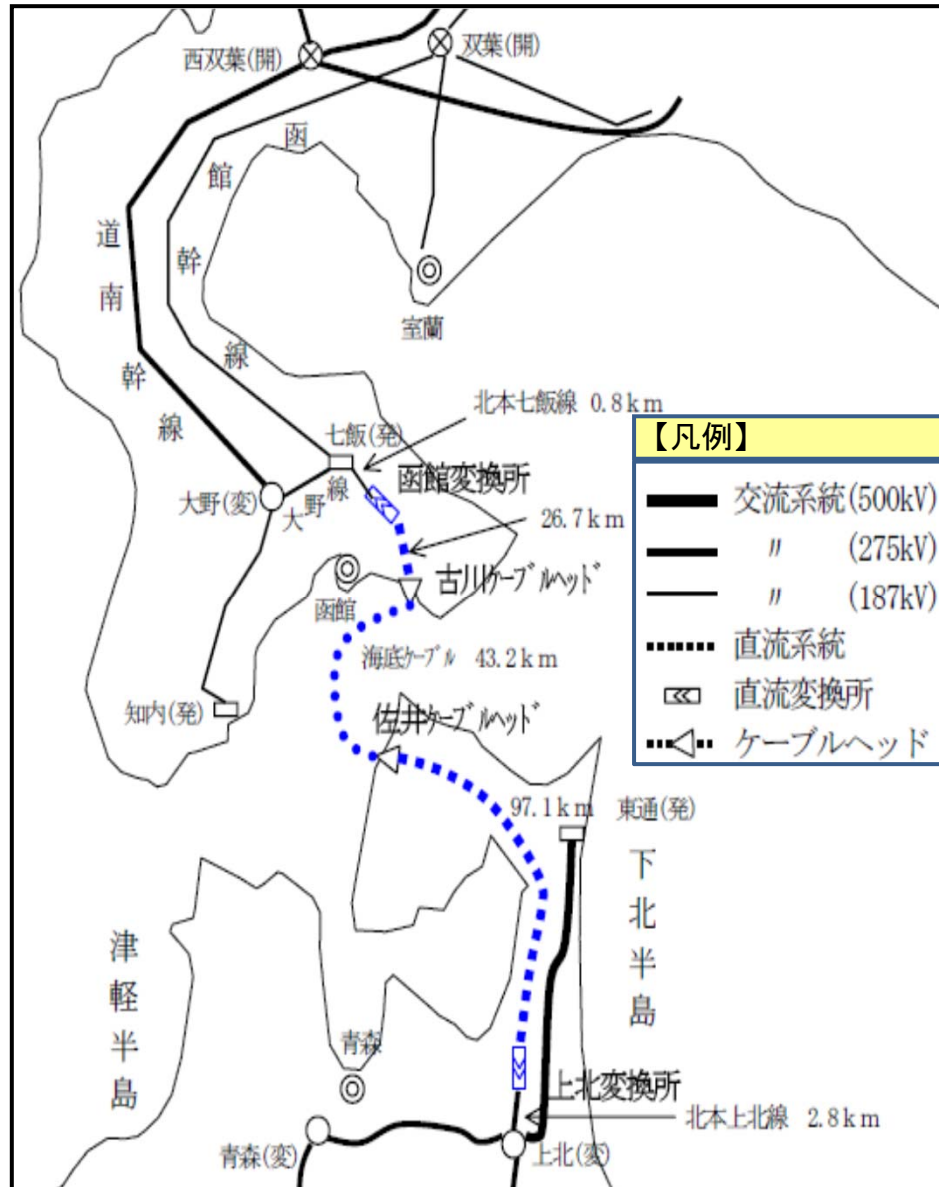
平成24年10月24日

電源開発株式会社

# 目次

1. 設備概要
2. 設備の停止実績とその対応状況  
(2009年度～2011年度)
3. 今冬に向けた信頼度向上策

# 1.設備概要



## 【北本連系設備の経緯】

- 第1期 15万kW  
1979 (昭和54)年12月
- 第2期 30万kW (15万kW増設)  
1980 (昭和55)年6月増設
- 第3期 60万kW (30万kW増設)  
1993 (平成5)年3月増設

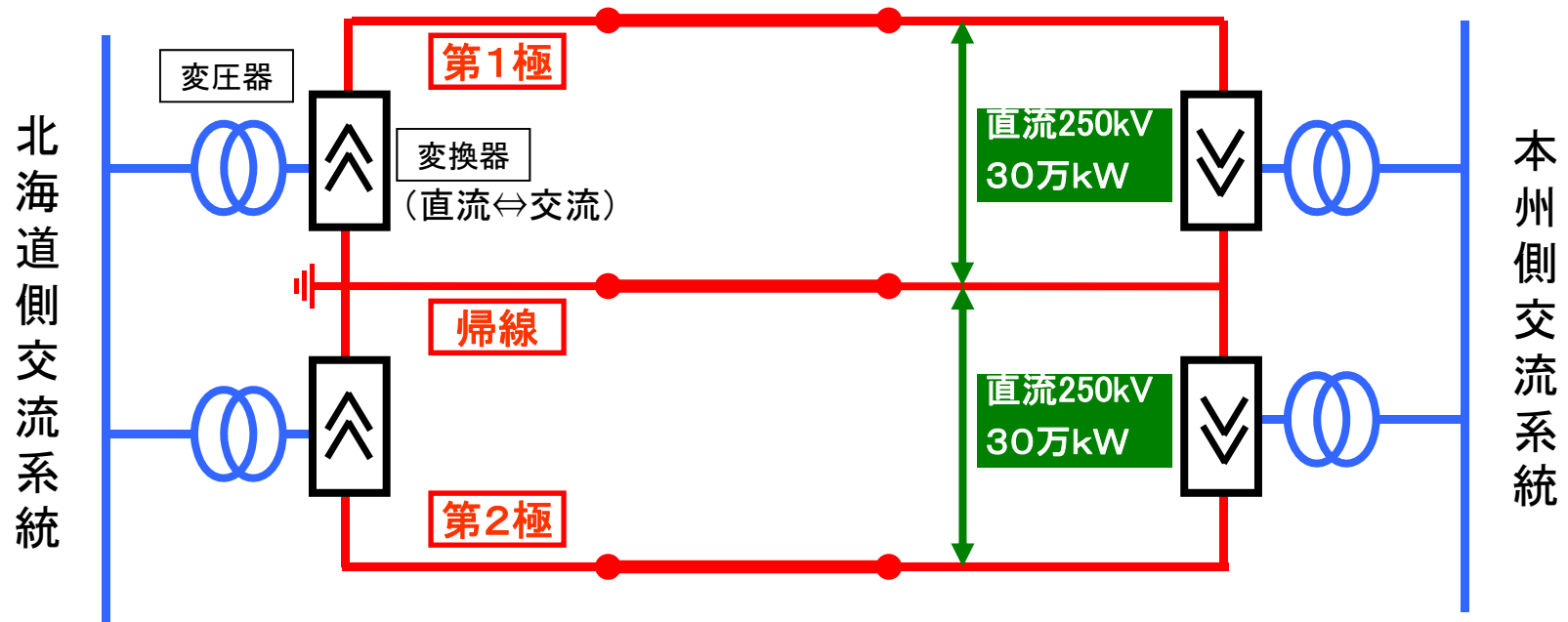
第8回 需給検証委員会資料より抜粋

# 北本連系設備概念図



○北海道と本州の電力を直流に変換して連系する設備

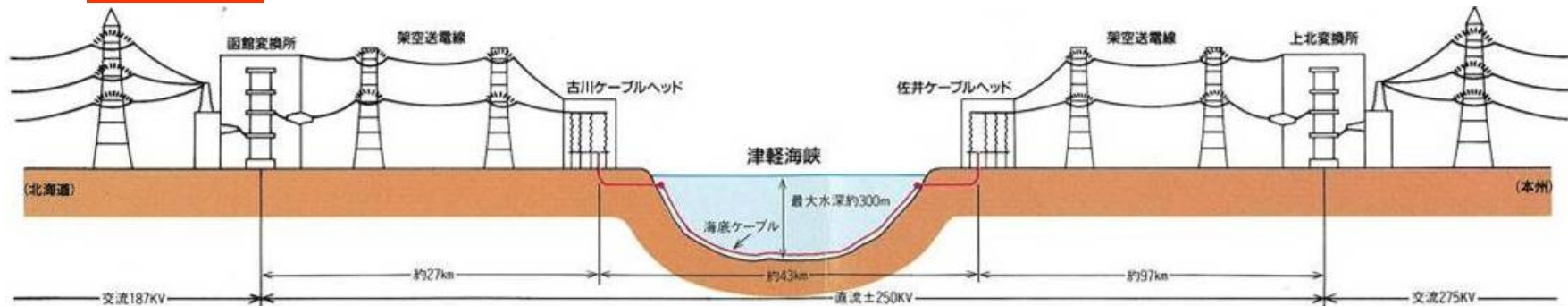
函館変換所   架空線区間   ケーブル区間   架空線区間   上北変換所



帰線停止時は、第2極電線を帰線として使用し、30万kWで運転

交流187kV

交流275kV



## 2. 設備の停止実績とその対応状況



### 2-1. 2009年度(平成21年度)実績

定期点検は、原則、春・秋に実施

計画/ 計画外	停止 極数	停止期間		停止 日数 [日]	原因	事象	故障 事象 番号	対応
		自	至					
計画停止 (定期点検)	片極	2009/5/12	2009/5/29	18	—	定期点検(1極)	—	—
	片極	2009/10/13	2009/10/16	4	—	定期点検(帰線)	—	—
	片極	2009/10/19	2009/10/23	5	—	定期点検(2極)	—	—
	小計				27	日(うち双極停止 0日)		
計画外停止  (臨時点検・ 故障復旧作業 等)	片極	2009/8/10	2009/8/10	1	装置不具合	上北第1極 変換器制御装置の動作不良	①	制御装置調整済
	双極	2009/8/13	2009/8/13	1	試験	①調整後の確認試験	—	—
	双極	2009/8/28	2009/8/28	1			—	—
	片極	2009/9/19	2009/9/20	1	装置不具合	函館第2極 変換器の停止操作時の故障停止	②	制御装置調整済
	片極	2009/10/13	2009/10/13	1				
	双極	2009/10/23	2009/10/24	1	試験	②調整後の確認試験	—	—
	片極	2009/11/10	2009/11/11	2	点検	第1極 変換器の臨時点検(①に伴う詳細点検)	—	—
小計				8	日(うち双極停止 3日)			

※片極：▲30万kWの停止、双極：▲60万kWの停止

2009年度 計画停止率 3.70% (日ベース)、2.57% (時間ベース)  
計画外停止率 1.51% (日ベース)、0.39% (時間ベース)

## 2. 設備の停止実績とその対応状況



### 2-2. 2010年度(平成22年度)実績

定期点検は、原則、春・秋に実施  
(注:1月実施のものは、秋の定期点検の積み残し)

計画/ 計画外	停止 極数	停止期間		停止 日数 [日]	原 因	事 象	故障 事象 番号	対 応
		自	至					
計画停止 (定期点検)	片極	2010/5/18	2010/5/31	14	—	定期点検(1極)	—	—
	片極	2010/10/18	2010/10/22	5	—	定期点検(2極)	—	—
	片極	2010/10/26	2010/10/29	4	—	定期点検(帰線)	—	—
	片極	2011/1/10	2011/1/11	1	—	定期点検(1極)(注)	—	—
	双極	2011/1/11	2011/1/14	4	—	定期点検(双極)(注)	—	—
小計				28	日(うち双極停止 4日)			
計画外停止 (臨時点検・ 故障復旧作業 等)	片極	2010/5/31	2010/6/1	1	装置不具合	上北第1極 変換器起動時の制御装置の動作不良	③	制御装置調整済
	片極	2010/11/9	2010/11/10	1	落雷 +装置不具合	本州側交流系統への雷撃による瞬時停電に伴う変換器の自動停止	④	制御装置調整済
	双極	2010/12/18	2010/12/18	1	落雷 +装置不具合	直流架空送電線(帰線)への雷撃時の遮断器の不動作	⑤	帰線用の遮断器の臨時点検済
	双極	2011/3/11	2011/3/13	2	地震	東日本大震災による本州側交流系統の広域停電による自動停止	—	本州側交流系統の復旧に応じて運転を再開(設備異常なし)
小計				5	日(うち双極停止 3日)			

※片極：▲30万kWの停止、双極：▲60万kWの停止

2010年度 計画停止率 4.38% (日ベース)、3.17% (時間ベース)  
計画外停止率 1.10% (日ベース)、0.58% (時間ベース)

## 2. 設備の停止実績とその対応状況



### 2-3. 2011年度(平成23年度)実績

定期点検は、原則、春・秋に実施

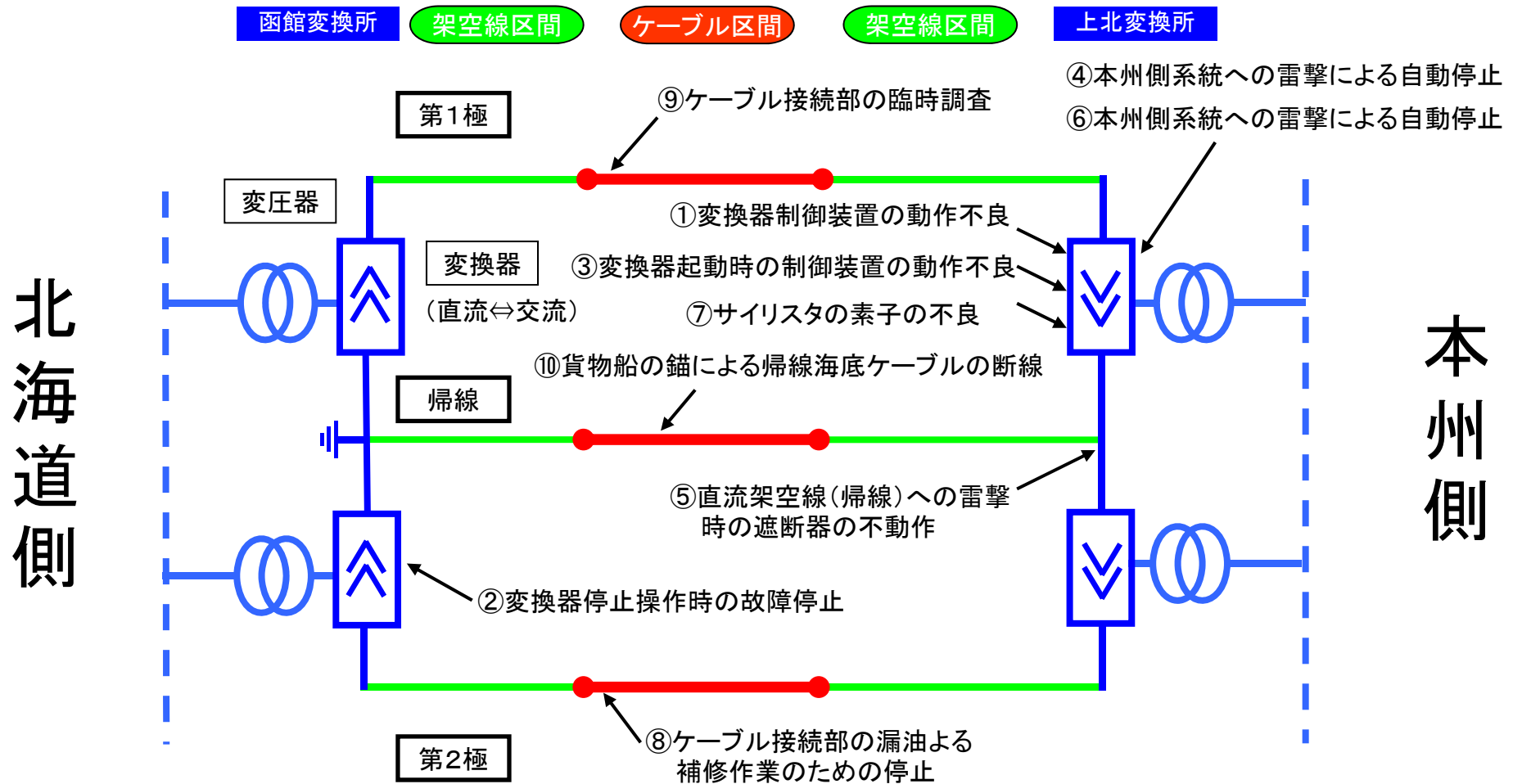
計画／ 計画外	停止 極数	停止期間		停止 日数 [日]	原 因	事 象	故障 事象 番号	対 応
		自	至					
計画停止 (定期点検)	片極	2011/5/25	2011/5/29	5	—	定期点検(1極)	—	—
	片極	2011/10/22	2011/10/23	2	—	定期点検(帰線)	—	—
	片極	2011/10/29	2011/10/30	2	—	定期点検(2極)	—	—
	小計				9	日(うち双極停止 0日)		
計画外停止 (臨時点検・ 故障復旧作 業等)	双極	2011/4/7	2011/4/8	1	地震	東日本大震災の余震による本州側交流系統の広域停電による自動停止	—	本州側交流系統の復旧に応じて運転を再開(設備異常無)
	片極	2011/4/8	2011/4/9	1				
	片極	2011/7/12	2011/7/12	1	落雷 + 装置不具合	本州側交流系統への雷撃による瞬時停電に伴う変換器の自動停止	⑥	今秋の定期点検時に制御装置を改修
	片極	2011/8/27	2011/8/28	1	装置不具合	上北第1極 変換器のサイリスタ素子の不良	⑦	変換器の不良部品を交換済
	片極	2011/9/2	2011/9/4	2	装置不具合	第2極用ケーブル接続部(陸上)の漏油による補修作業のための停止	⑧	漏油箇所の補修済 漏油原因となるケーブルの熱による伸縮を抑制する冷却装置を設置済
	片極	2011/9/22	2011/9/25	3	点検	臨時点検(2極) (震災前に決定していた停止作業を繰延べて実施)	—	—
	片極	2011/10/1	2011/10/2	2	装置不具合	第1極用ケーブル接続箱(陸上)の端部で変形が確認され、漏油が懸念されたことから臨時調査を実施	⑨	漏油等異常が無いことを確認済
	片極	2012/1/25	2012/4/6	67 (2011年度)	その他	貨物船が錨を垂下したまま航行したことによる帰線海底ケーブルの断線	⑩	海底ケーブル損傷区間の張替済 船舶の業界団体など関係機関に注意喚起を実施済
小計				78	日(うち双極停止 1日)			

※片極：▲30万kW、双極：▲60万kW

2011年度 計画停止率 1.23% (日ベース)、0.80% (時間ベース)  
 計画外停止率 10.79% (日ベース)、10.31% (時間ベース)  
 (※⑩を除くと 1.64% (日ベース)、1.25% (時間ベース))

## 2. 設備の停止実績とその対応状況

### 2-4. 故障事象の発生箇所(○番号で表示)



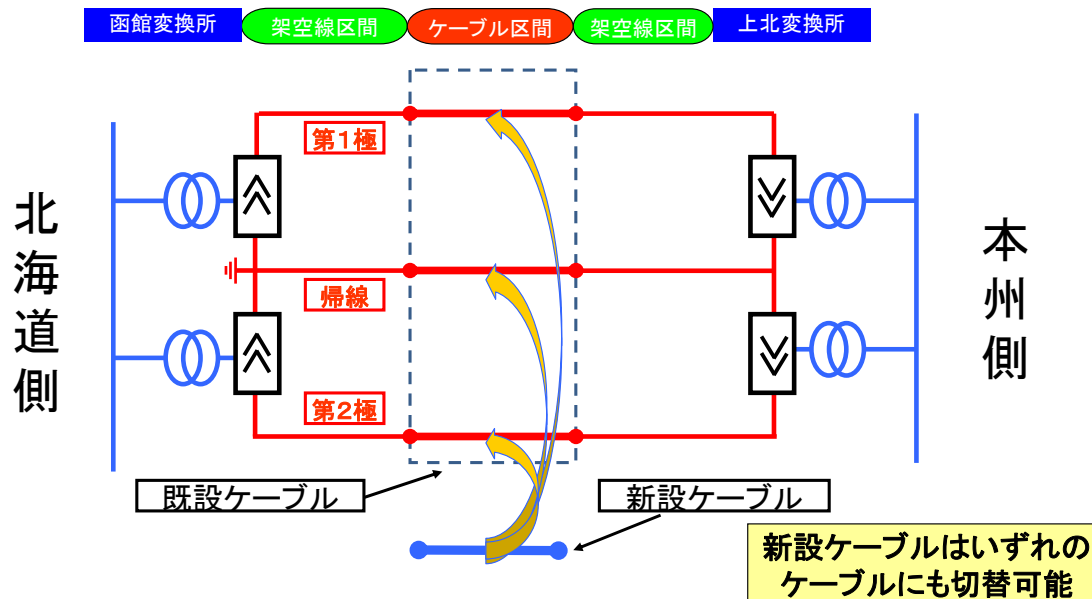


### 3. 今冬に向けた信頼度向上策

#### 3-1. 新ケーブルの使用開始

- 平成24年6月～8月にかけて、新たにケーブル1条を布設
- 布設したケーブルについて、使用前の最終確認試験を実施し、12月上旬までに使用開始可能な状態とする
- 海底ケーブルが4条あることで、万一、1条に故障が発生しても、ケーブルを切り替えることにより60万kWへ復帰が可能

【事象⑧、⑨、⑩】



海底ケーブル布設(陸揚げ)状況  
(平成24年6月)

# 3. 今冬に向けた信頼度向上策

## 3-2. 点検、設備対策他の実施①

(変換所関係)

### ◎直流主要機器・制御装置

- 雷撃などの影響時の開閉器の動作改善のため、操作機構部の点検手入れ及び操作試験実施 【事象⑤】
- 制御装置の動作不良防止のため、制御・保護回路のソフトウェア改修及び検証試験実施 【事象①、②、③、④、⑥】

### ◎変換器

- サイリスタ素子故障時の交換時間短縮のため、予備品確保及び事前整備 【事象⑦】
- 高出力時安定運転のため、変換器の冷却効果向上対策実施

### ◎変換所全般の信頼度向上

- 事故時の迅速な対応のため、製作者技術員の駐在(夏季・冬季)
- 高出力運転時の点検、機器状態監視強化 (1回/日→2回/日)
- 所内電源喪失に備えた大型非常用発電機の設置(所内用予備電源)
- 予備品の点検及び確保



変換器外観(サイリスタバルブ)

# 3. 今冬に向けた信頼度向上策



## 3-2. 点検、設備対策他の実施②

(送電線関係)

### ◎架空線の経年劣化対策

- 電線損傷の未然防止のため電線内部腐食点検を行うとともに、経年劣化した区間の電線を張替、電線付属品を交換
- 絶縁性能低下の未然防止のため、経年劣化した碍子を交換
- 異常発熱による電線付属品の溶損防止のため、サーモカメラにより温度監視

### ◎ケーブル接続部漏油対策

- 漏油原因となるケーブル熱伸縮の抑制のため、冷却装置を設置するとともに、ケーブル熱伸縮の監視を強化 【事象⑧、⑨】
- 漏油の早期発見のため、ケーブル絶縁油の給油装置の監視を強化(1回/日→3回/日)するとともに、ケーブル接続部の外観目視点検(毎日実施)と内部状況監視を(1回/年→毎月)強化 【事象⑧、⑨】

### ◎海底ケーブルの保全

- ケーブル健全性確認のため、水中カメラロボットにより海底ケーブルの布設状態を確認(6月に実施)
- 船舶の錨等による海底ケーブル断線の未然防止のため、船舶の業界団体など関係機関に注意喚起を実施 【事象⑩】

### ◎設備異常時の早期復旧

- 予備品の点検及び確保