

<太陽フレアに伴う磁気嵐>

4-19. 過去の事例 (1989年3月カナダ ハイドロケベック社)

○停電発生メカニズム (March 13, 1989 Geomagnetic Disturbance(NERC)より抜粋)

太陽フレアに伴う磁気嵐が発生

↓
磁気嵐による地磁気の変動により地磁気誘導電流が発生

↓
地磁気誘導電流により変圧器鉄心が飽和し高調波が発生

↓
高調波により調相設備の保護装置が動作し調相設備が停止

※調相設備：変電所や長距離送電線中間に設置した無効電力設備により、無効電力を吸収・発生して電圧を一定に保つ制御を行うもの

↓
長距離送電系統における安定的な送電ができなくなり送電線が停止

↓
大容量水力発電が送電不可 (全系の約1/2の発電電力を喪失)

↓
全系崩壊

○停電影響

- ・停電時間：9時間
- ・影響規模：600万人に影響
- ・復興期間：数ヶ月

(出所：電気事業連合会資料 (第3回WG資料 (平成26年4月)))

4-20. 日本の特徴 (カナダとの比較)

○日本の特徴 (カナダとの比較)

<電気設備の特徴>

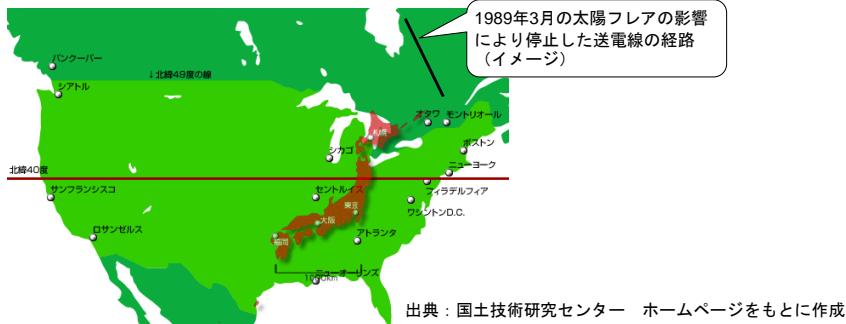
- ・カナダのような1000kmもの長距離送電線に比べ日本の送電線は短い
(最長でも100~200km程度)
- ・調相設備の保護装置には高調波対策を施してある

<地理的特徴>

- ・磁気緯度が低い

※カナダ65°程度、日本20~35°程度。

(磁気緯度が減少すると磁気嵐の影響も減少。(電学誌, 108巻 第3号))



出典：国土技術研究センター ホームページをもとに作成

(出所：電気事業連合会資料 (第3回WG資料 (平成26年4月)))

<<参考資料>>

4-2-1. 過去事例と同様の太陽フレアが発生した際の日本の電気設備への影響と評価

○ハイドロケベック社が大停電に至ったのは、以下に示すような同社の電気設備的および地理的要因によるものと言える。

- ・超高压送電線が非常に長距離かつ高緯度に位置する
 - 安定度の調相設備への依存度が高い
 - 太陽フレアにより発生する地磁気誘導電流が大きい
- ・調相設備の保護装置に高調波対策が施されていない
 - 高調波の発生により調相設備が停止

※ハイドロケベックと日本の比較 <ハイドロケベック>

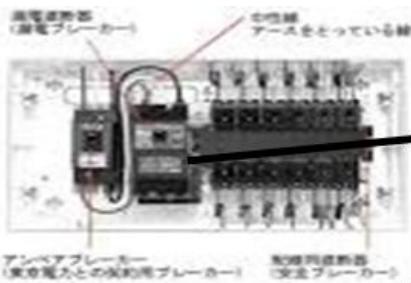
<日本>



(出所：電気事業連合会資料（第3回本WG資料（平成26年4月））)

第5章 自然災害等に伴うその他の検討課題について

5-1. 分電盤、漏電遮断器



分電盤
(出所: 東京電力株式会社HP)



漏電遮断器
(出所: テンパール株式会社HP)

5-2. 感震ブレーカーの種類



分電盤型
(出所: 日東工業株式会社HP)

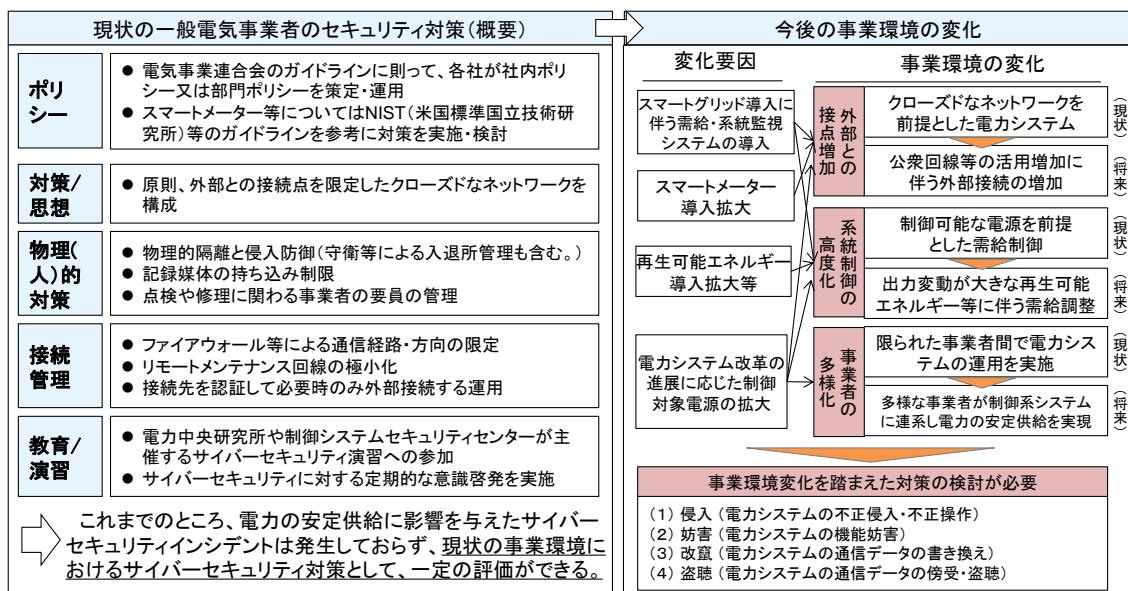


コンセント内蔵型
(出所: 株式会社ルモマHP)



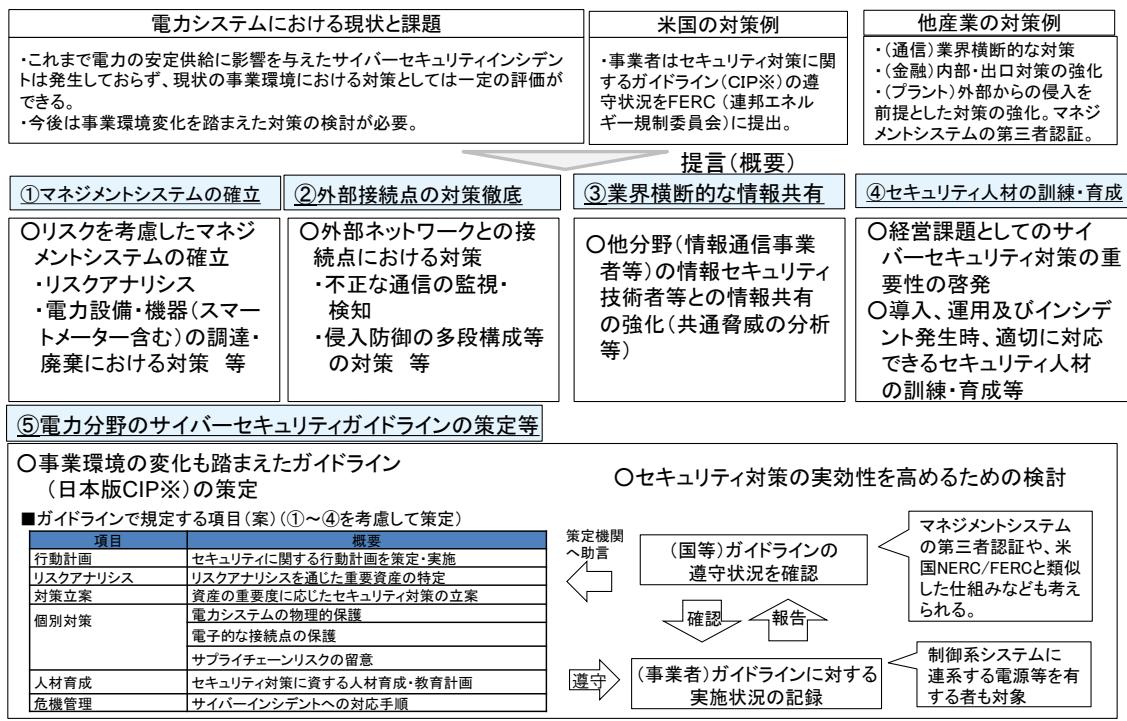
取付け型
(出所: 株式会社エヌ・アイ・ピーHP)

5-3. 現状の電力システムにおけるセキュリティ対策と将来におけるリスク



(出所：平成 25 年度次世代電力システムに関する電力保安調査)

5-4. 電力システムにおけるサイバーセキュリティ対策の在り方



※CIP: NERC(北米電力信頼度協会)が作成するガイドライン(Cyber-security Critical Infrastructure Protection)

(出所：平成 25 年度次世代電力システムに関する電力保安調査)