

IEEJ:2003年8月掲載

北米東部大停電について

平成15年8月25日

(財)日本エネルギー経済研究所

電力グループ 主任研究員 小笠原 潤一
研究員 守谷 直之



事故概要

■ 発生日時

- ⊕ 2003年8月14日(木)16:10頃

■ 停電状況

- ⊕ 停電地域: 米国北東部及びカナダ五大湖周辺
- ⊕ 供給支障: 約6,180万kW
- ⊕ 発電支障: 原子力発電所22基を含む100ヶ所以上の発電所
- ⊕ 影響を受けた人: 約5,000万人
- ⊕ 被害額: 40億ドル～60億ドル(約4,750億円～約7,100億円)(AP通信)

■ 推定原因

- ⊕ オハイオ州北部で発生した送電事故により、系統動揺が発生し、次々と発電機が脱落、広域的な供給支障となった模様。

■ 復旧状況

- ⊕ 16日(土)昼までにほぼ復旧

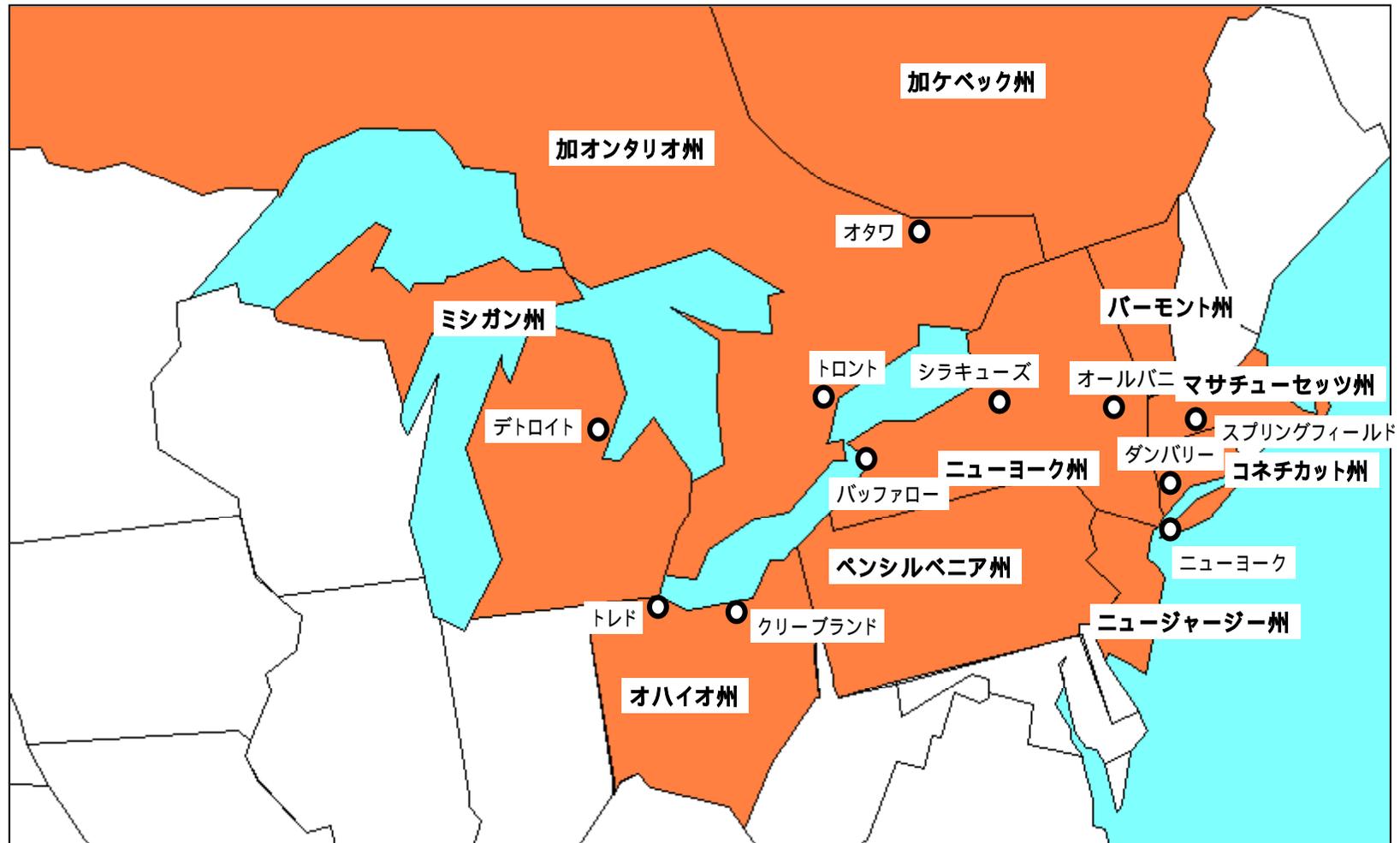


主な経緯

日時	出来事
14日14:00頃	米オハイオ州ファーストエナジー (FE) 社の発電所で送電線に障害発生
15:06	オハイオ州FE社の送電線(クリーブランド近郊)に障害発生(倒木が原因か?)
15:32 ~ 16:06	オハイオ州送電網で相次ぎ送電停止
16:08	カナダ及び米国東部系統で系統動揺発生
16:10	ミシガン州の発電所が電力供給を停止 同地域で停電
16:11	オハイオ州の発電所が電力供給を停止。同州やニューヨーク州の原子力発電所が電力不足から相次いで供給停止 同地域で停電
23:00	北米電力信頼度協議会 (NERC) が供給停止になった発電容量のうち3分の1以上が復旧と発表
15日 未明	ニューヨークのタイムズスクエアなどで電力供給が一部復旧
11:00	NERCが供給が止まっていた発電容量のうち約8割が復旧したと発表
21:00過ぎ	ニューヨーク市の電力供給が完全復旧
16日早朝	ニューヨーク市内の地下鉄が運転再開
11:00	被害地域の全域で電力供給が再開。一部では調整のための計画停電を実施



影響のあった州



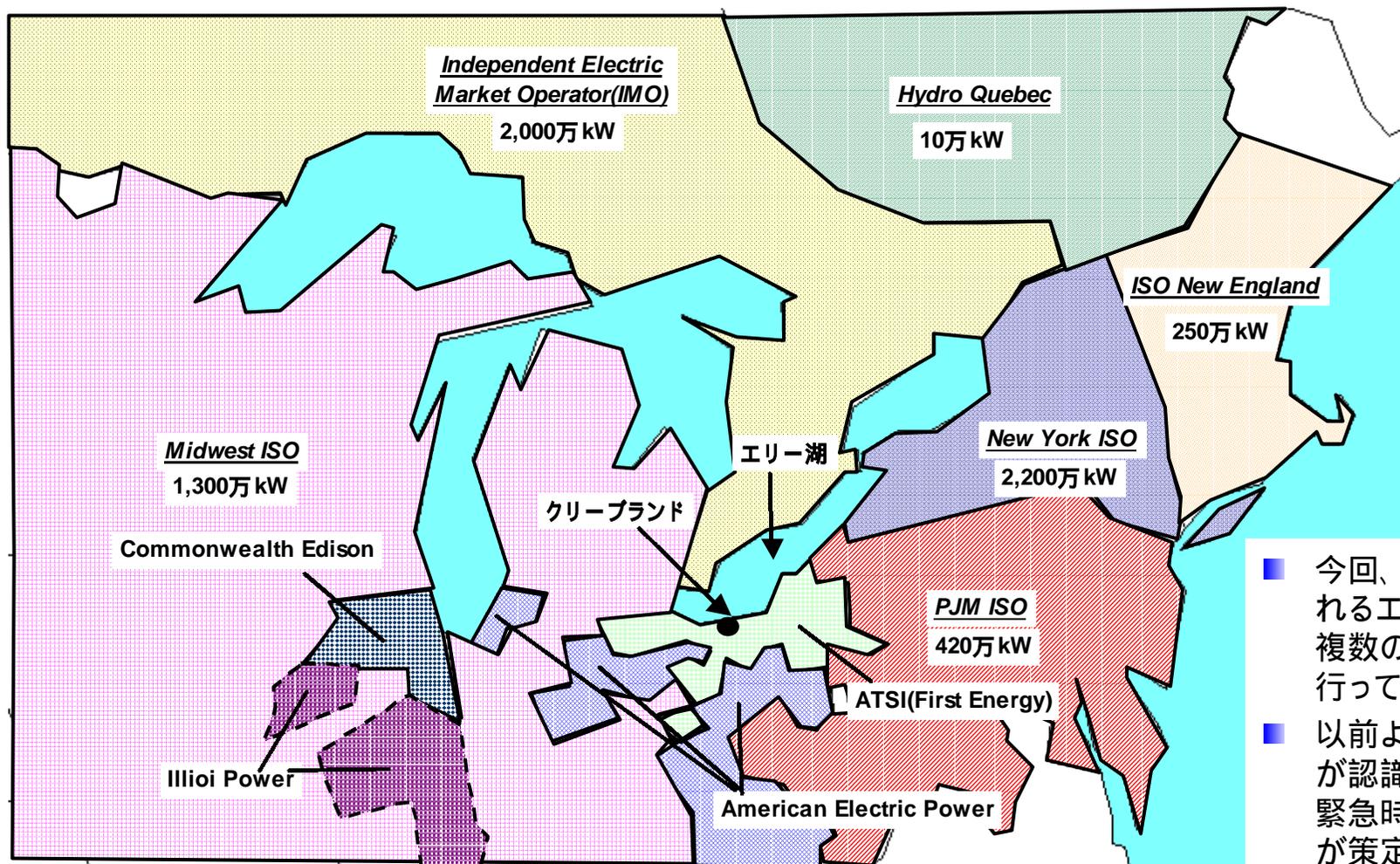


エリー湖周辺の送電網



(出所) Platts, "North America Power Outage", <http://platts.com/features/poweroutage/index.shtml>

停電発生地域と供給体制

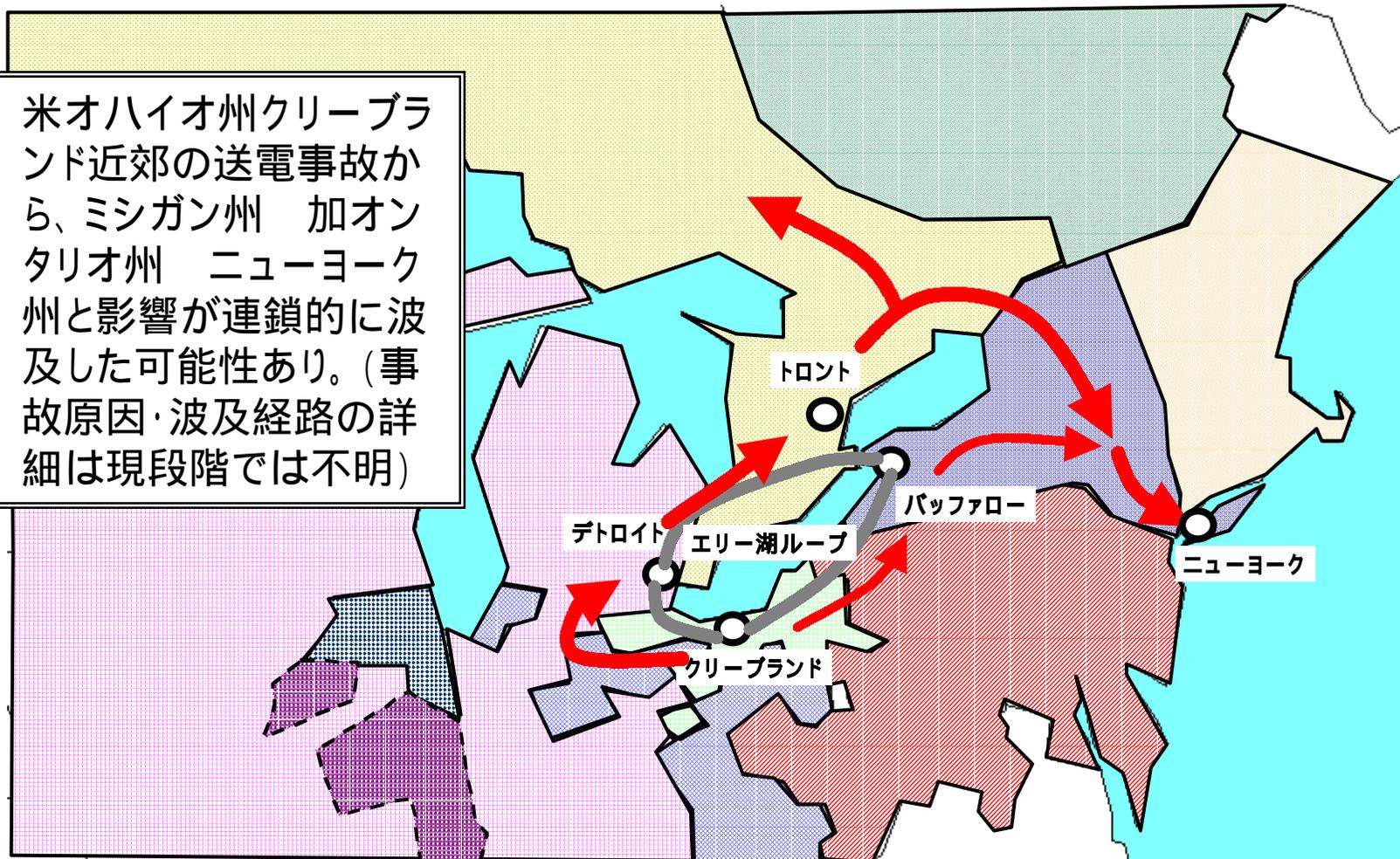


- 今回、停電の原因とされるエリー湖周辺では、複数のISO等が運用を行っていた。
- 以前より協調の必要性が認識され、エリー湖緊急時再給電手続きが策定されていた。

- ISO: 独立系統運用者。送電設備を所有せず、系統運用を行う非営利組織。

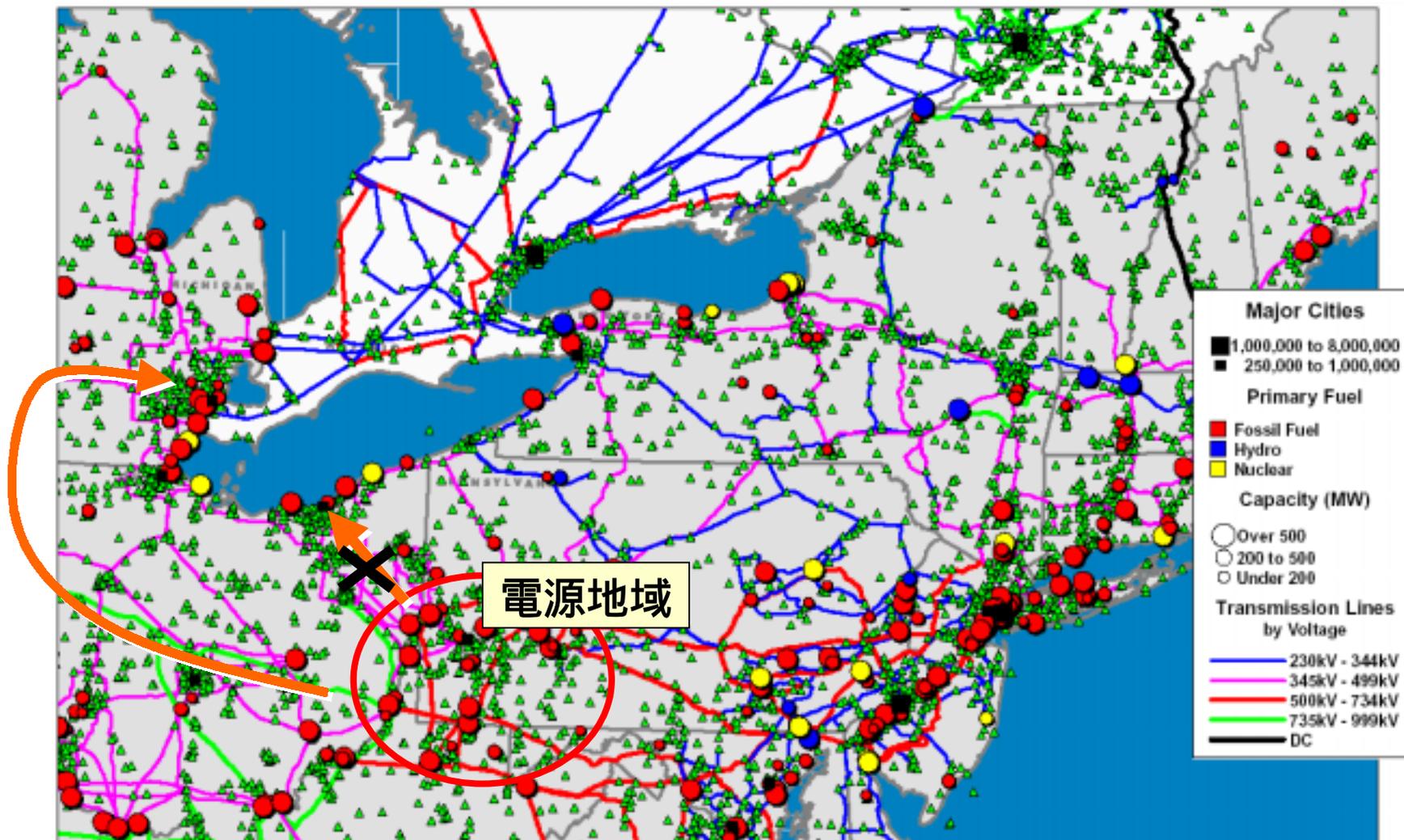
事故波及経路(推定)

■ 米オハイオ州クリーブランド近郊の送電事故から、ミシガン州 加オンタリオ州 ニューヨーク州と影響が連鎖的に波及した可能性あり。(事故原因・波及経路の詳細は現段階では不明)



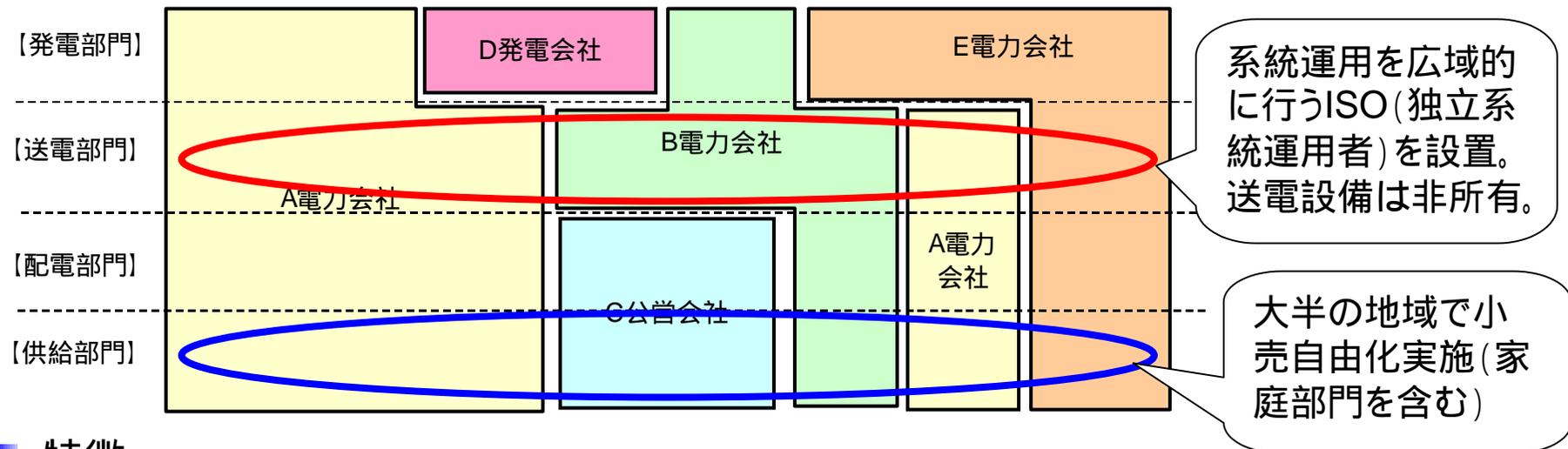


北東部地域の送電網



(出所) Platts, "North America Power Outage", <http://platts.com/features/poweroutage/index.shtml>

米国北東部地域の供給体制のイメージ



■ 特徴

- ✦ 基本的に電力会社の体制は州毎に規制が行われており、規模のそれ程大きくない電力会社が多い。(公営・協同組合営も多数)
- ✦ 州際での電力会社間の合併が規制緩和され、近年統合化の傾向。
- ✦ 地域完結的な垂直統合型電力会社はほとんど存在していない。

■ 送電部門

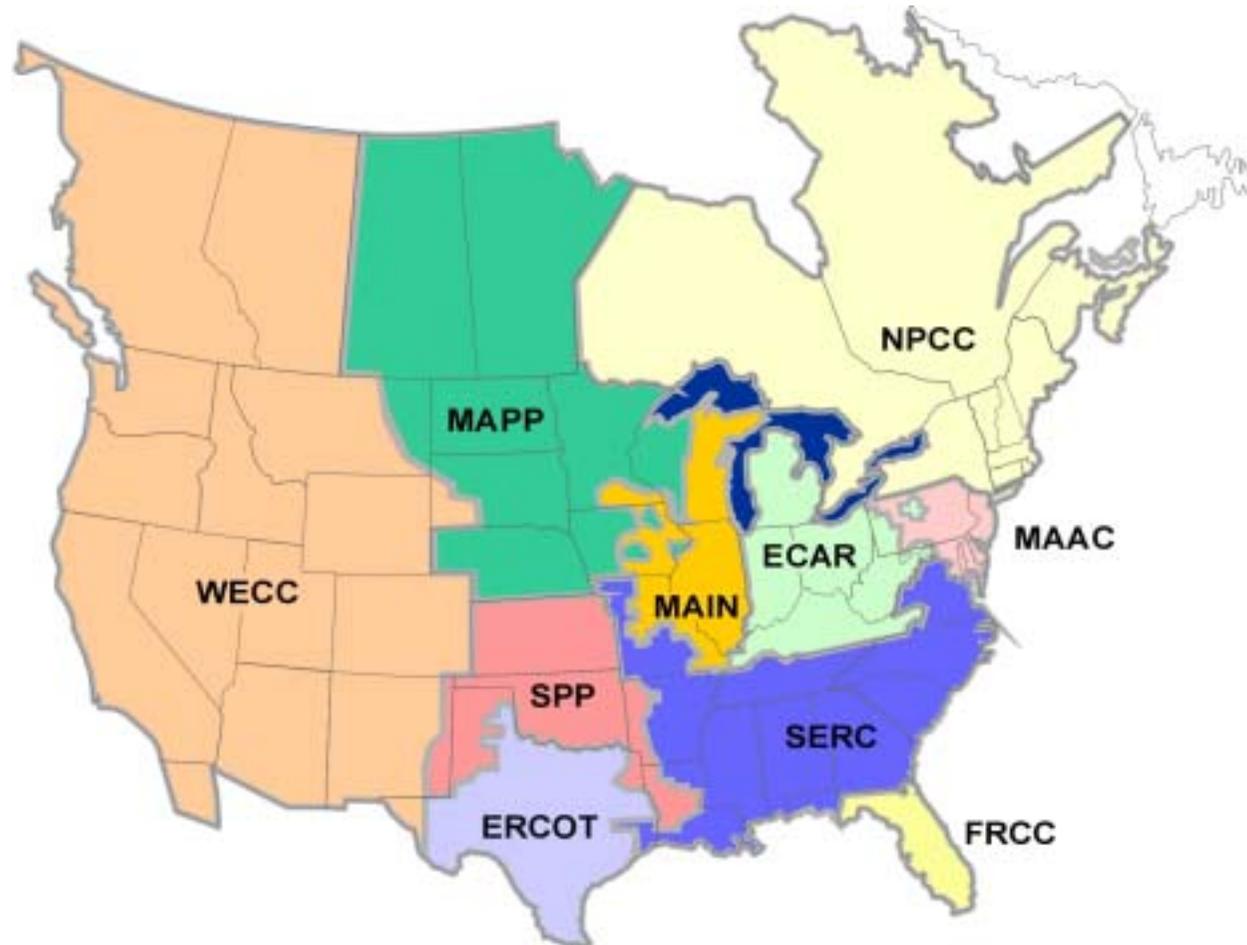
- ✦ 送電網はメッシュ状。特に北東部地域では、運用を広域的に行うISO(独立系統運用者)を設置している。

■ 小売供給

- ✦ 特に米国北東部地域では、小売自由化を実施する州が多い。



供給信頼度確保体制

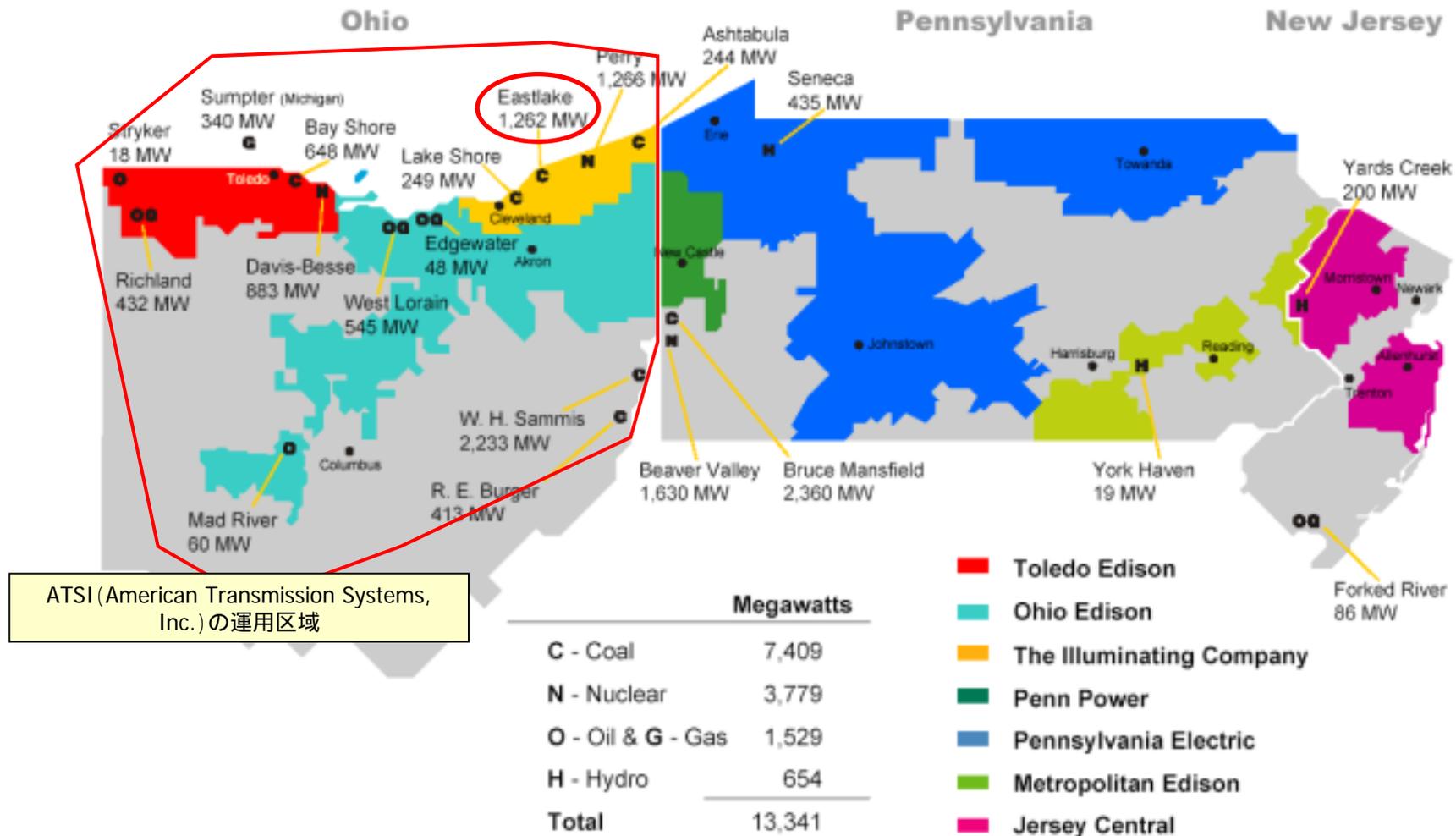


- 送電部門の供給信頼度の確保は、電力会社間の協調と「自主規制」により構築してきた。
- 1965年の北米大停電を契機として設立されたNERC（北米信頼度協議会）が中心となって、信頼度確保のための規則等を作成する等してきた。
 - ✦ NERCの下部に「地域信頼度協議会」が設立されており、地域内の調整を実施。
- しかし、自由化の下で、電力市場の参加者の形態が多様となり、供給信頼度確保のための規則に法的拘束力を持たせることが課題に。（包括エネルギー法案で審議中）

- エリー湖周辺は、3つの地域信頼度協議会が隣接する地域。



FirstEnergy社の概要

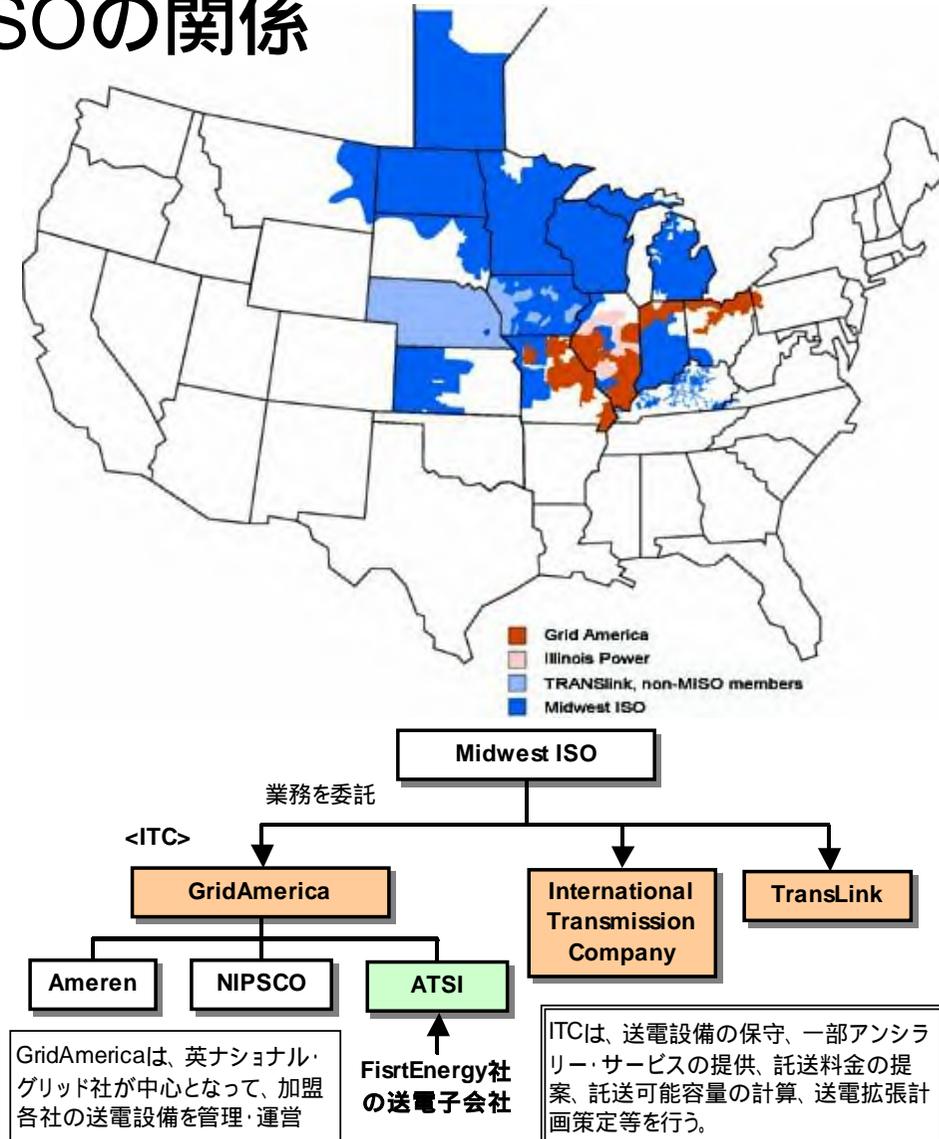


ATSI (American Transmission Systems, Inc.) の運用区域

- 複数の電力会社の合併により誕生。ペンシルベニア州・ニュージャージー州はPJM ISOの供給エリアに属している。 11

FirstEnergy社とMidwest ISOの関係

- FirstEnergy社の送電設備は子会社であるATSI (American Transmission Systems, Inc.) が運用を行っていた模様。
- 今年の10月より英National Grid社が中心となって設立されるGridAmerica社に運用を移管予定であった。(OASISは移管中)
- GridAmerica社はMidwest ISOの傘下で、送電設備の保守や部分的な運用を行う予定。
- Midwest ISO自身は、形成途上段階にあり、部分的な系統運用機能しか保持していない状態。
- ▶ 自由化の移行期間中にあり、責任の所在や情報伝達の枠組みが不十分であった可能性。





Midwest ISOの機能

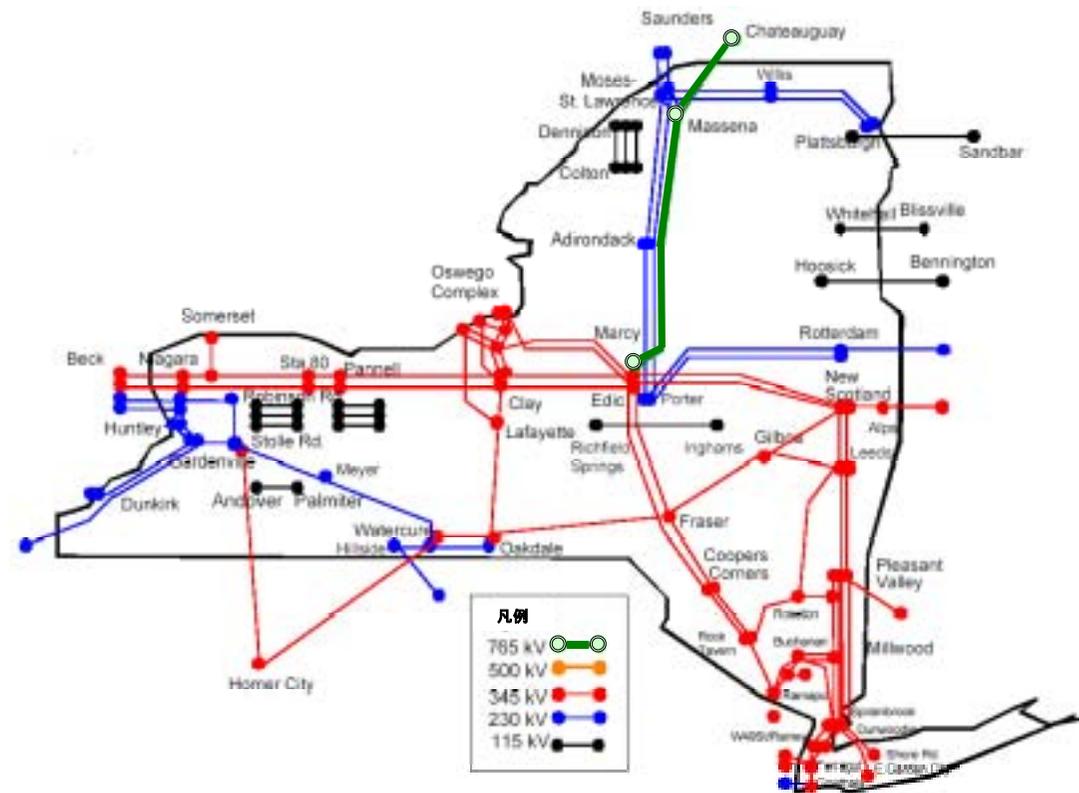
	Midwest ISO地域		RTO/ISO
	域内各運用者(既存電力会社)	Midwest ISO	
送電設備の潮流監視			
重要設備			
その他設備			
発電への給電指令			
現行			
2004年春以降			
リアルタイムの需給調整			
他の系統運用者との連絡			
TLR事態(混雑解消手続き)			
地域を跨った緊急事態			
送電設備計画			
広域計画			
域内各社計画			
送電サービスの認可			
Midwest ISOの会員			
非会員			

(出所) Midwest ISO, "Comparison of Operational, Planning and Tariff Administration Functions", 2003年8月21日,
http://www.midwestiso.org/documents/200308/RTO_Control%20Areas%20Operator_v2.pdf

▶ 現状のMidwest ISOの役割は限定的に止まっている。

ニューヨーク州の供給体制

- 1965年の北東部大停電を契機としてNew York Power Poolを設立。その後、**1998年にFERCよりISOとして認可済み**。
- 最大電力約3,000万kW、発電設備容量約3,600万kWで、一見供給力に余裕があるが、ニューヨーク市に至る送電制約で供給力不足が今夏も懸念されていた。
- 西部と北部(カナダ)からニューヨーク市へ電気が流れる構造になっており、長距離送電のため安定度等が課題になっていた。





今回の大停電の遠因

■ 送電設備への過小投資

- ⊕ 過去、送電設備投資額は減少傾向。東部系統では送電混雑が多発する状況。

■ 規制当局の弱さと混在

- ⊕ 連邦エネルギー規制委員会 (FERC) の権限は限定的。州の権限が強く、送電設備計画は、連邦と州の規制当局が関与する形になっている。
- ⊕ NERCは自主的な民間組織で、その規則に法的拘束力なし。

- FERCの権限強化も議論の対象になっている模様。

■ 系統運用者の規模と権限

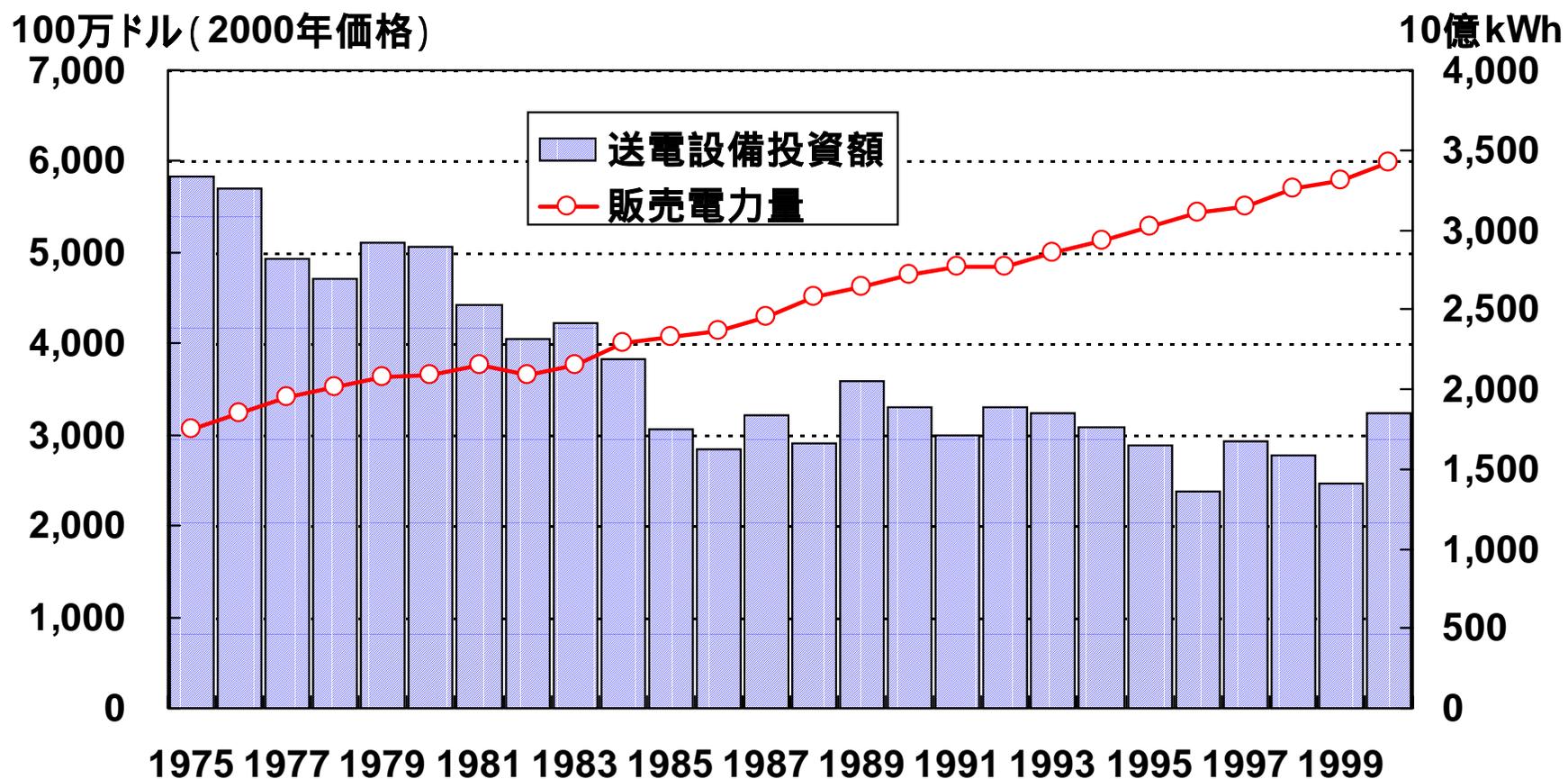
- ⊕ FirstEnergy社の規模はそれほど大きくなく、他のエリアの動向が大きく影響する状態。
- ⊕ 送電網もメッシュ状になっており、電気の流れが複雑。
- ⊕ 地域の責任を持つMidwest ISOの機能が、移行期間中ということもあり、限定的であった。

■ システムの不備

- ⊕ 障害発生時の通報体制が不適切で、迅速な対応が取れていなかった。



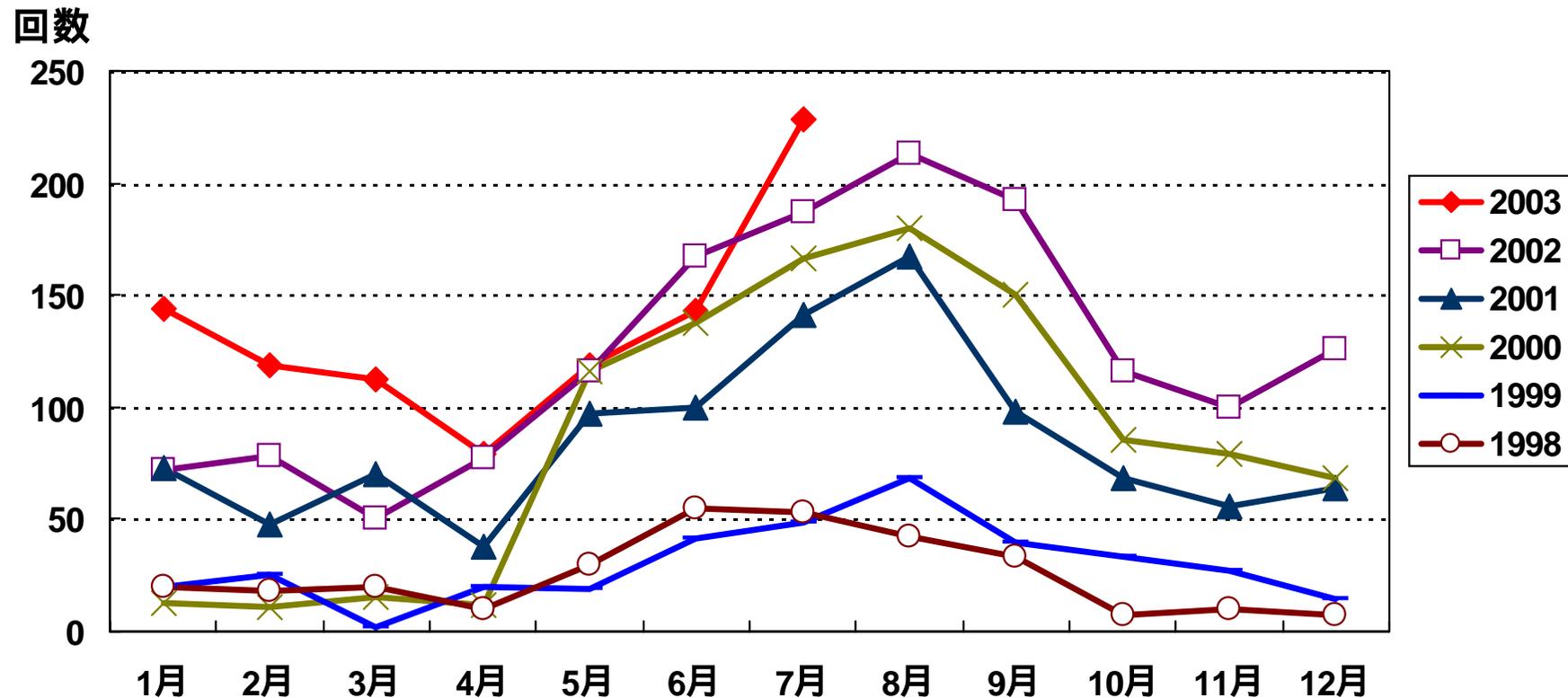
送電設備への過小投資



(出所)エジソン電気協会



送電混雑発生頻度(東部系統)



(出所)NERC

- 自由化の進展と共に取引形態が大きく変化し、送電設備への過小投資と相まって、東部地域では送電混雑が多発。

わが国の系統構成

- それぞれのエリアで需給バランスを取ることが原則であり、連系線は補完的役割となっている。
- また、周波数上昇・低下など異常時には会社間連系は遮断され、他社エリアへの事故波及は防止される体制になっている。

北本連系線

北海道と本州は函館と上北に直・交流変換設備を設置
直流の架空送電線と海底ケーブルで連系

関門連系線

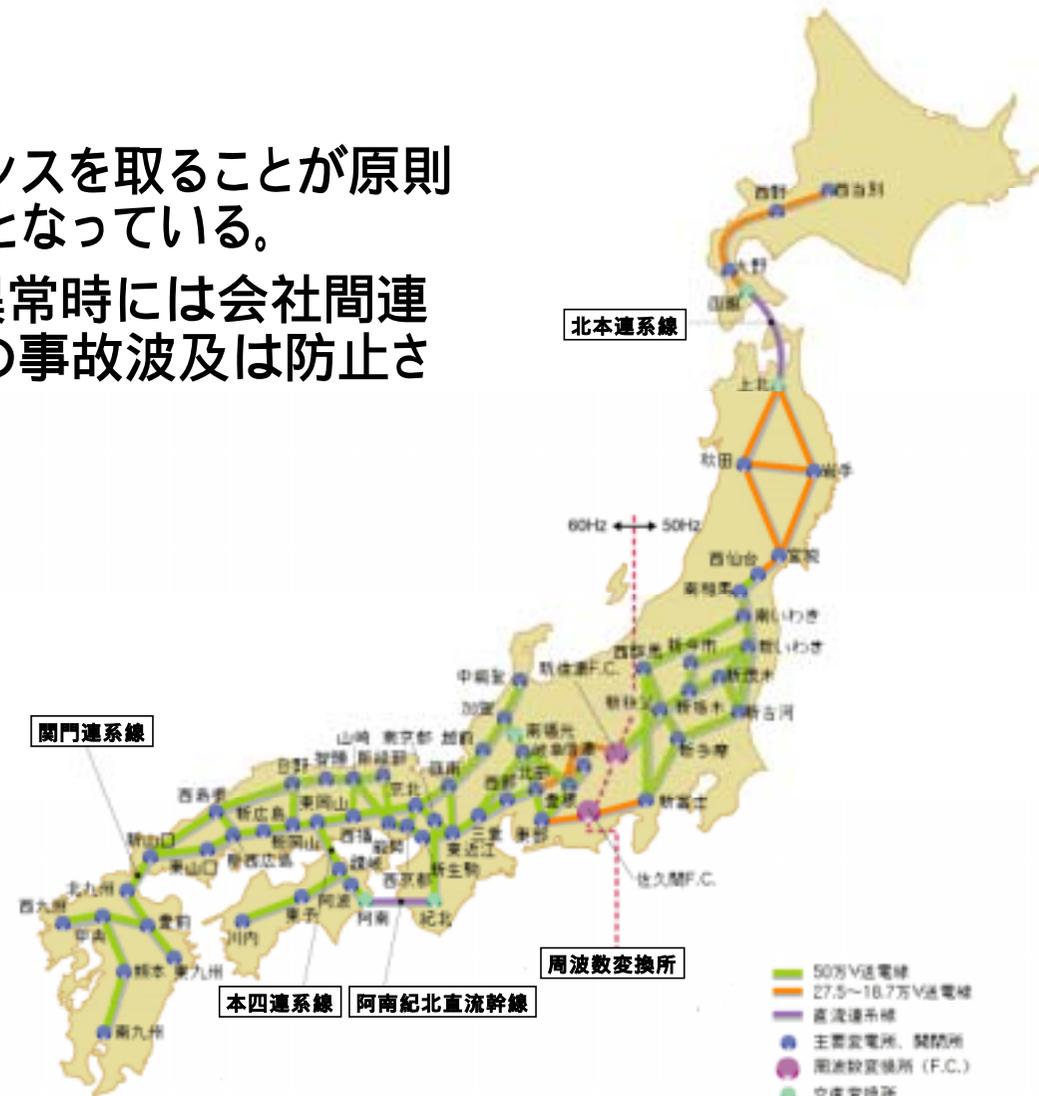
本州と九州は50万ボルトの送電線で連系

本四連系線・阿南紀北直流幹線

本州と四国を瀬戸大橋に添架された50万ボルトの送電線
阿南と紀北に交・直流変換設備を設置
架空送電線および海底ケーブルで連系

周波数変換所

東日本の50Hz系統と西日本の60Hz系統
静岡県佐久間(30万kW)
長野県新信濃(60万kW)



(出所) 電気事業連合会ウェブサイト、<http://www.fepc.or.jp/menu/hatsuden/hatsuden8.html>



日本へのインプリケーション

- わが国の系統の構成も異なり、一概に比較はできないが、停電防止策・停電波及防止策が施されており、このような広域的な停電が起きる可能性は小さい。
 - しかし、振替料金の廃止とPPSの参入拡大に伴い、電気の流れが大きく変わる可能性も否定できない。
 - また今後、託送料金の値上げは電力会社とも難しく、設備投資を圧縮する傾向にあり、長期的に送電設備の不足が懸念される事態が起きる可能性もある。
 - 今回設置が決まっている中立機関が、十分な広域的な監視を行う体制を構築し、広域送電設備の構築について十分な議論を行うことが不可欠。
- ▶ 今回の停電の原因は未だ十分解明されておらず、今回の停電の遠因と考えられる諸項目より抽出したインプリケーションであることに留意されたい。



問い合わせ先: ieej-info@tky.ieej.or.jp