

東北東京間連系線に係る広域系統整備計画 提出した実施案の概要について

平成28年5月27日
東北電力株式会社



対策工事の概要

《工事費》

1,530億円

(基本要件)

⇔ 1,590億円程度

《所要工期および完了予定年月》

(基本要件)

〔所要工期〕 11年

⇔ 7~11年程度を目標

(費用負担者との本広域系統整備計画に係る工事費の契約手続き期間含まず)

〔完了予定年月〕 H39年11月予定

(H28年度中に費用負担者との工事費の契約手続き等が終了し、H29年4月から着手可能なことが前提)

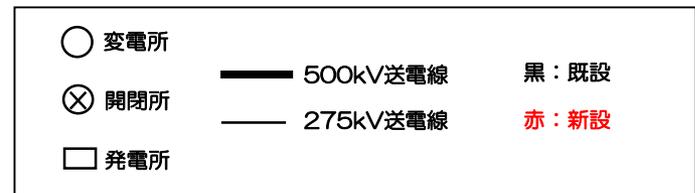
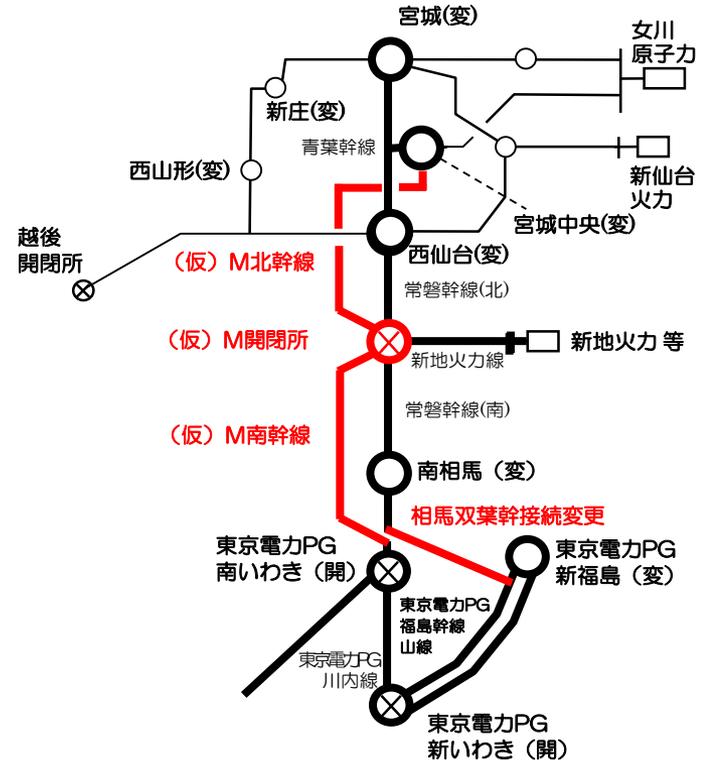
《対策後の東北→東京向け運用容量》

1,118万kW

(基本要件)

⇔ 1,120万kW以上

(運用容量：現状573万kWから545万kW増加)



注) 東京電力PG：東京電力パワーグリッド株式会社



対策工事の概要

個別工事の概要は下記のとおり。

箇所	概要	(参考) 基本要件
送電線	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 500kV送電線新設 <ul style="list-style-type: none"> ● 新設開閉所～相馬双葉幹線No.56鉄塔 2回線 亘長62km (仮称) M南幹線 ● 宮城中央変電所～新設開閉所 2回線 亘長81km (仮称) M北幹線 ● 相馬双葉幹線No.54鉄塔 ～福島幹線山線No.10鉄塔 2回線 亘長15km ➢ 新設開閉所への既設500kV送電線引込 <ul style="list-style-type: none"> ● 常磐幹線 4回線 ● 新地火力線 2回線 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 500kV送電線新設 <ul style="list-style-type: none"> ● 南いわき開閉所近傍～新設開閉所 2回線 60km程度 ● 新設開閉所～宮城中央変電所 2回線 80km程度 ● 相馬双葉幹線接続変更点 ～福島幹線 2回線 10km程度
開閉所	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 500kV開閉所新設 (仮称) M開閉所 <ul style="list-style-type: none"> ● 常磐幹線新地火力線分岐周辺 500kV送電線引出10回線 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 500kV開閉所新設 <ul style="list-style-type: none"> ● 常磐幹線分岐箇所周辺 500kV送電線引出口10回線
送電線引出	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 500kV送電線引出 <ul style="list-style-type: none"> ● 宮城中央変電所 2回線 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 500kV送電線引出口増設 <ul style="list-style-type: none"> ● 宮城中央変電所 2回線
その他設備	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 調相設備整備 ➢ 給電システム改修 ➢ 系統安定化システム整備 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 調相設備, 系統安定化装置 他



(参考) 全体工程表

項目		経過年											
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	
M開閉所新設	測量, 設計, 用地取得等	■											
	土木工事		■										
	建物工事							■					
	電気工事							■			(既設500kV送電線引込) 一部運開	運開	
宮城中央 (変) 500kV送電線引出	測量, 設計, 用地取得等				■								
	土木工事							■				運開	
	電気工事									■		運開	
M南幹線新設	測量, 設計, 用地取得等	■											
	準備工事						■						
	鉄塔工事							■				運開	
	架線工事								■			運開	
M北幹線新設	測量, 設計, 用地取得等	■											
	準備工事					■							
	鉄塔工事						■						
	架線工事							■			運開		
相馬双葉幹線 接続変更	測量, 設計, 用地取得等	■				■							
	準備工事				■								
	鉄塔工事					■			■		運開		
	架線工事						■				運開		
常磐幹線M開閉所 引込	測量, 設計, 用地取得等	■											
	準備工事							■					
	鉄塔工事							■					
	架線工事							■			運開		
新地火力線M開閉所 引込	測量, 設計, 用地取得等	■											
	準備工事							■					
	鉄塔工事							■					
	架線工事							■			運開		
その他 <small>(複数箇所・複数回の工事を 集約して記載)</small>	調相設備整備						■						
	給電システム改修							■					
	系統安定化システム整備					■							

■ : 東京電力PG

実施案の前提条件（1 / 3）

- 本実施案は、広域機関の東北東京間連系線に係わる計画策定プロセス応募電源（平成28年4月末現在，13発電所，振替量計462万kW）の連系および連系に伴う系統対策を前提に技術検討を実施したものである。
- 今後，応募電源に辞退が生じた場合，対策内容や運用容量への影響を確認する必要があり，場合によっては実施案の見直しが必要となる。



- 平成28年3月末時点の系統状況（連系申込済み電源とそのために必要な対策工事を織り込み）で評価を行った。そのため、連系申込み電源の連系遅延等に伴い、対策内容や運用容量への影響を確認した場合は、工事計画の見直しが必要となる可能性がある。
- 所要工期には、費用負担者との契約手続き等に要する期間は含んでいない。そのため、契約手続きの遅れが運開年度の遅延に直結する。
- 工事実施に伴う既設送電線（相馬双葉幹線、常磐幹線 他）の停止が不可欠であるなか、現時点においては、その停止時期や停止期間を見通すことは不確実性が高いため、工事工程に合わせ必要な作業停止期間を確保できるものとして検討を行った。そのため、作業停止調整を行う時点で、工事工程どおり確保できない場合、運開時期が遅延する虞がある。



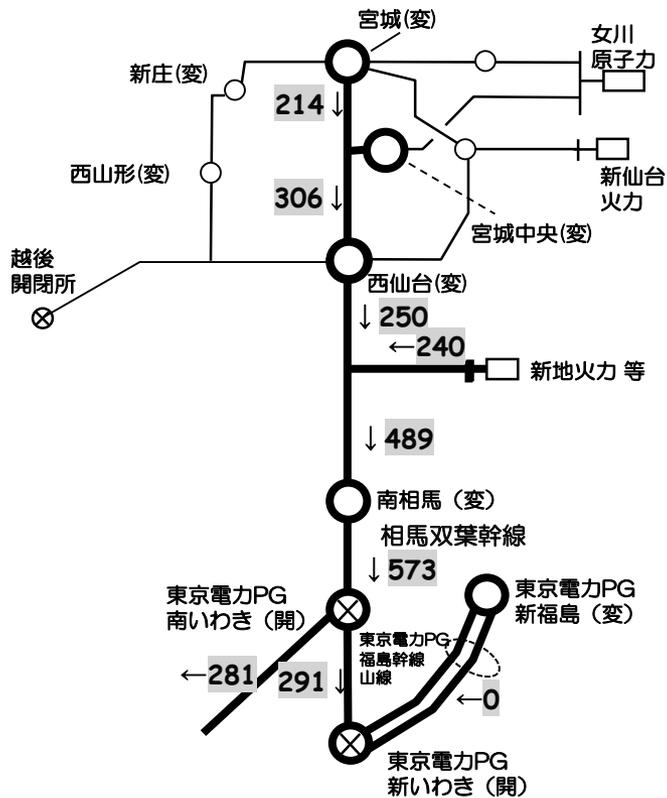
- 送電ルートは、帰還困難区域等の避難指示区域を一部経過せざるを得ないなど、送電ルートの採否については、放射線量の調査が必要。現時点で、放射性物質が工期や工事費へ与える影響については定量的な評価ができないため、いずれも考慮していない。また、現地調査結果によってはルート変更が必要となり、工事費の増加や運開遅延の虞がある。
- 用地取得においては、関係行政機関や地権者等からの全面的な協力が得られた場合を想定し工期を設定した。しかしながら、避難指示区域および当該区域周辺地域での工事であり、また、東京圏への電力取引の拡大を目的とする当該事業への受容性は必ずしも高くはなく、また、地権者の所在把握が困難なケースも想定される。仮に、地権者が行方不明でその関係者の所在把握も困難な場合や地域合意形成が難航した場合、土地収用法適用、重要送電設備等指定等による対応が必要で、万が一、同法適用等が困難となった場合、用地取得の見通しが得られなくなり、ルート変更など計画見直しが必要となる。



(参考) 予想潮流図 (対策前後)

(1) 対策前

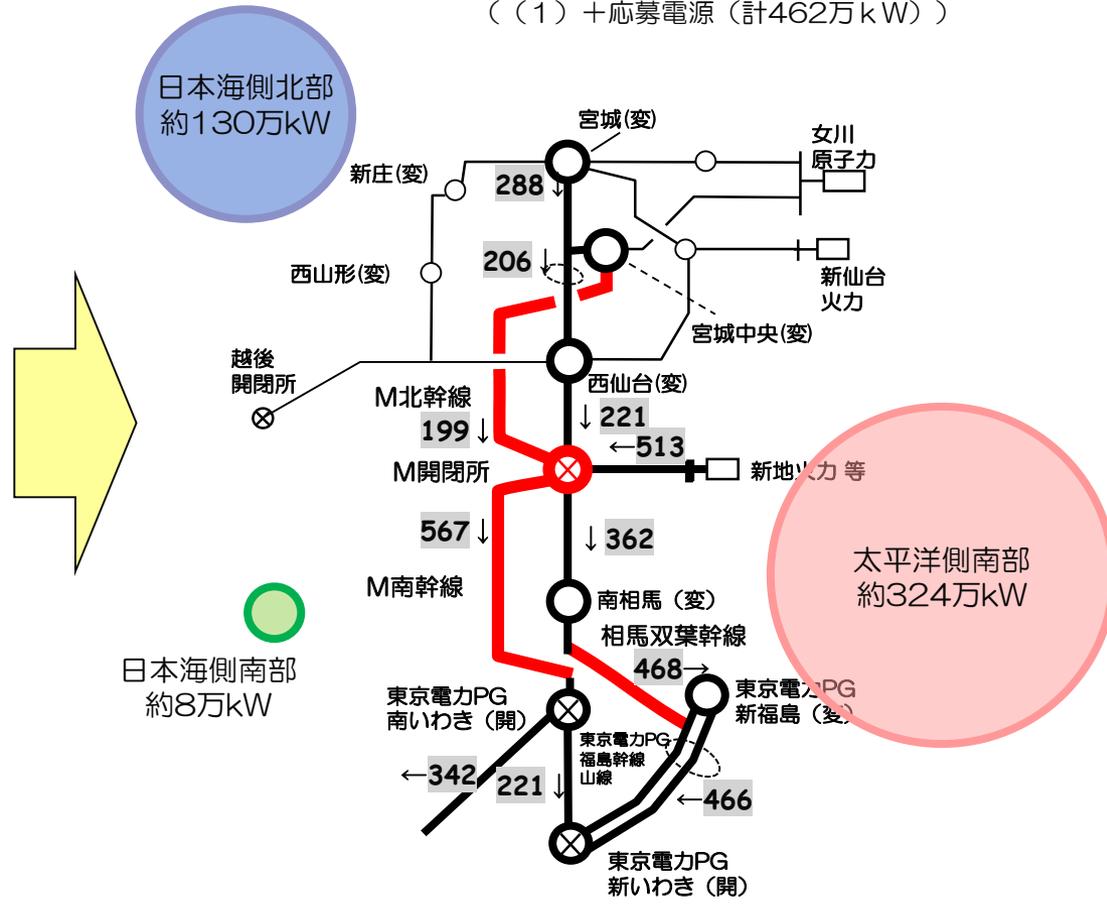
連系線潮流：運用量相当573万kW



(2) 対策後 (全応募電源連系相当)

連系線潮流：1,035万kW

((1) + 応募電源 (計462万kW))



(単位：万kW)



早期の送電線運開が最優先であることをふまえ、実施案の段階から遅延リスク要因は極力回避し、あらかじめ確度の高いルートを選定することを最重要視し、実現性の高いルートを想定した。

- ルート経過が困難と考えられる市街地や、国定公園・高標高地は回避する。
- 住宅等の建物移転が必要、眺望面に与える影響が大きいなど、地域との合意形成が困難と考えられる個所は回避する。
- 帰還困難区域等の避難指示区域は、作業時間制限や労働賃金上昇、運開遅延が避けられない虞から、避難指示区域は極力回避する。

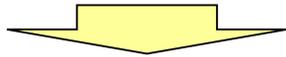


- 公募要領で提示された、常磐自動車道沿いの用地を活用する案について道路管理者に照会し、下記の回答を受領した。
 - ✓ 遊休地は存在せず、車道が出来ていない個所は将来、拡幅する為に取得した土地であり、転用には応じられない。
 - ✓ 超高圧送電線を近接して建設した場合、電磁誘導対策や照明設備など施設設備への影響対策を講じる必要あり。
- その他、下記の課題もあることが判明したため、常磐自動車道沿いルートは実現性がないと判断した。
 - ✓ 自動車道沿いに多くの人家が存在しており、送電線建設用地の取得は困難が想定される。
 - ✓ 送電線ルートと自動車道との横断が高い頻度で発生し、建設工事の際の安全対策（防護設備設置等）や作業時期の制約等により工事費の増加および工事期間への影響を受ける虞がある。
 - ✓ 避難指示区域（帰還困難区域、居住制限区域、避難指示解除準備区域）での工事となり、労働環境面の課題が想定され、それに伴い工事費の増加および運開の遅延も避けられないことが予想される。

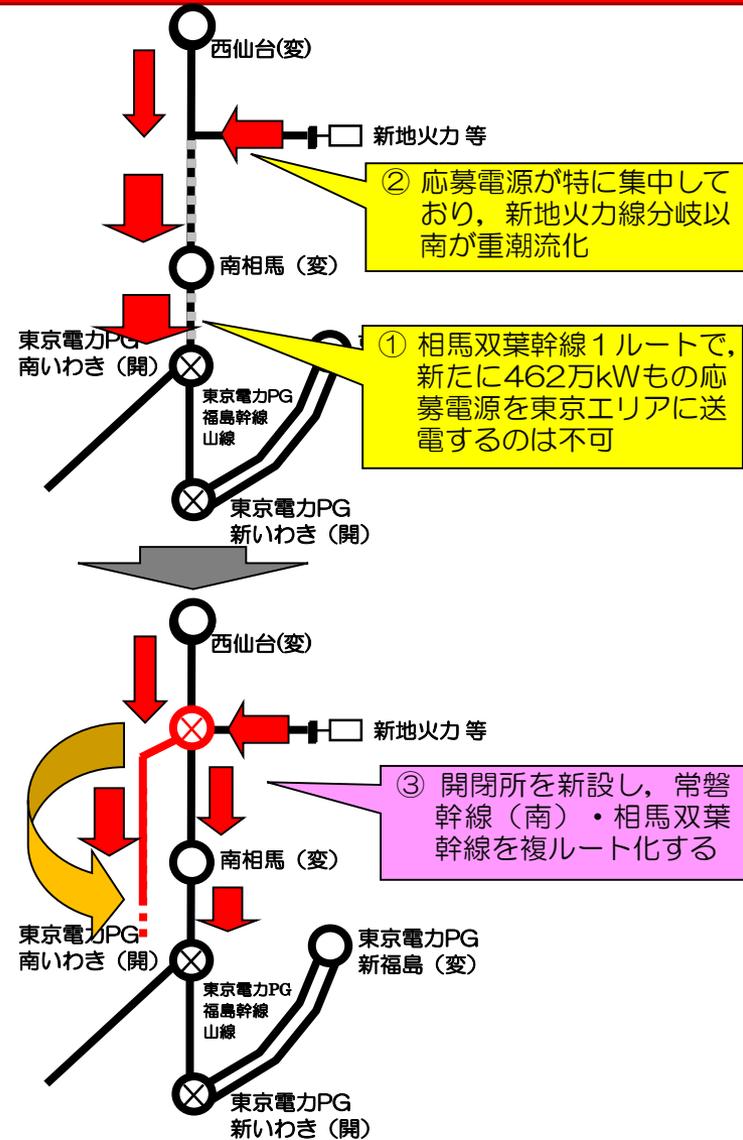


《M南幹線》

- ① 相馬双葉幹線（熱容量：631万kW）1ルートで、新たに462万kWもの応募電源を東京エリアに送電するのは不可。
- ② 新地火力地点近傍への応募電源集中により、新地火力線からの流入潮流が増加することで、常磐幹線の相馬双葉幹線分岐以南が重潮流化する。
- ③ 開閉所を新設、常磐幹線（南）・相馬双葉幹線のバイパスルートを新設し、複ルート化する。

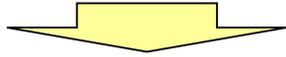


相馬双葉幹線ルート停止時のM南幹線連系の運用容量がM南幹線の熱容量で制約されないよう、M南幹線の線種は、相馬双葉幹線と同じ“低ロスヒレ付耐熱アルミより線（SBTACSR）” 780 mm²（4導体）を採用する。



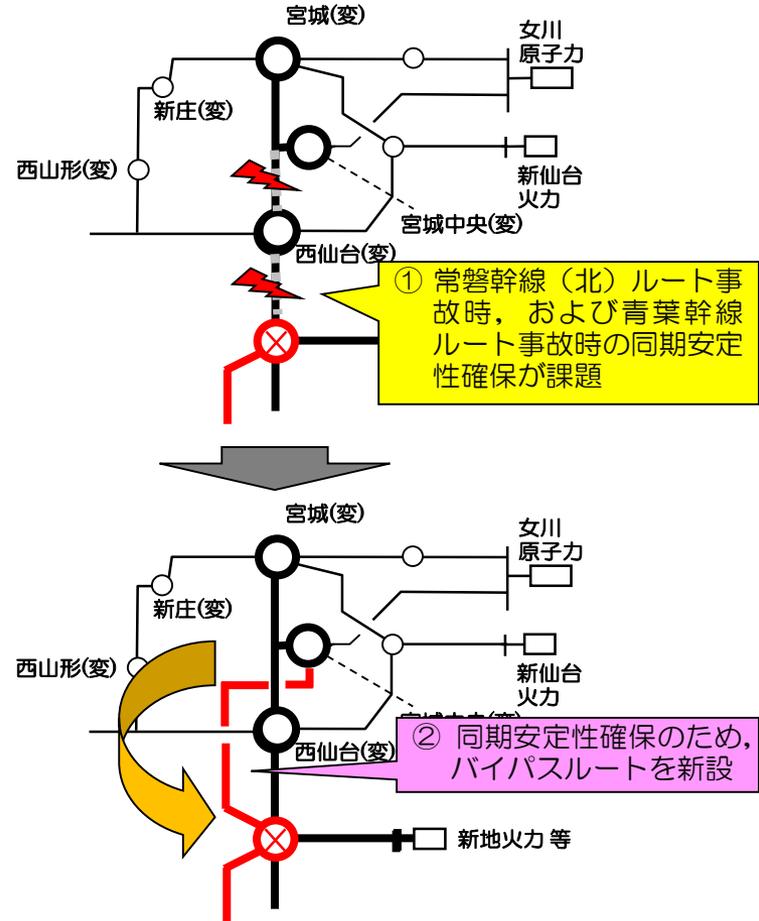
《M北幹線》

- ① 常磐幹線（北）ルート事故時，および青葉幹線ルート事故時の同期安定性確保が課題となる。



- ② これら事故に対する同期安定性確保を図るため，宮城中央（変）～M開閉所間のバイパスルートを新設する。

当該バイパスルートの線種は，潮流回り込み対応を考慮しても，当社の500kV送電線の標準耐熱電線のSBTACSRの最小サイズ530 mm²（4導体）で熱容量面に不足ないと判断する。



対策の効果 ①東北→東京エリア向け運用容量拡大効果

《系統解析データ》

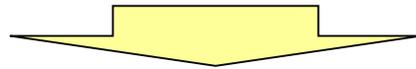
〔東北エリア→東京エリア向け連系線潮流1,035万kW断面〕

既存の将来断面（連系線潮流573万kW）に、東京エリア向け送電希望の応募電源（13発電所、462万kW）の連系を模擬した。

〔上記を超える規模の連系線潮流断面〕

同期安定性に与える影響が大きい地点に仮想的な電源連系を模擬し、その出力増により連系線潮流を増加させ模擬した。※

※ 将来、東北エリア内で新たな電源連系があっても、今回算定した運用容量が過度に低下することがないよう配慮した。



上記の系統解析データに基づく過渡安定限界評価の結果は下記のとおり。

連系線潮流1,135万kW（運用容量1,118万kW）：青葉幹線ルート事故「安定」

連系線潮流1,140万kW（運用容量1,123万kW）：青葉幹線ルート事故「不安定」

（連系線潮流1,140万kWにおいて、その他線路事故では「安定」となることを確認）

青葉幹線ルート事故時の同期安定性から、

対策後の運用容量を1,118万kWと算定した。

（対策により、運用容量が現状573万kWから545万kW増加）

（基本要件）

⇔ 運用容量1,120万kW

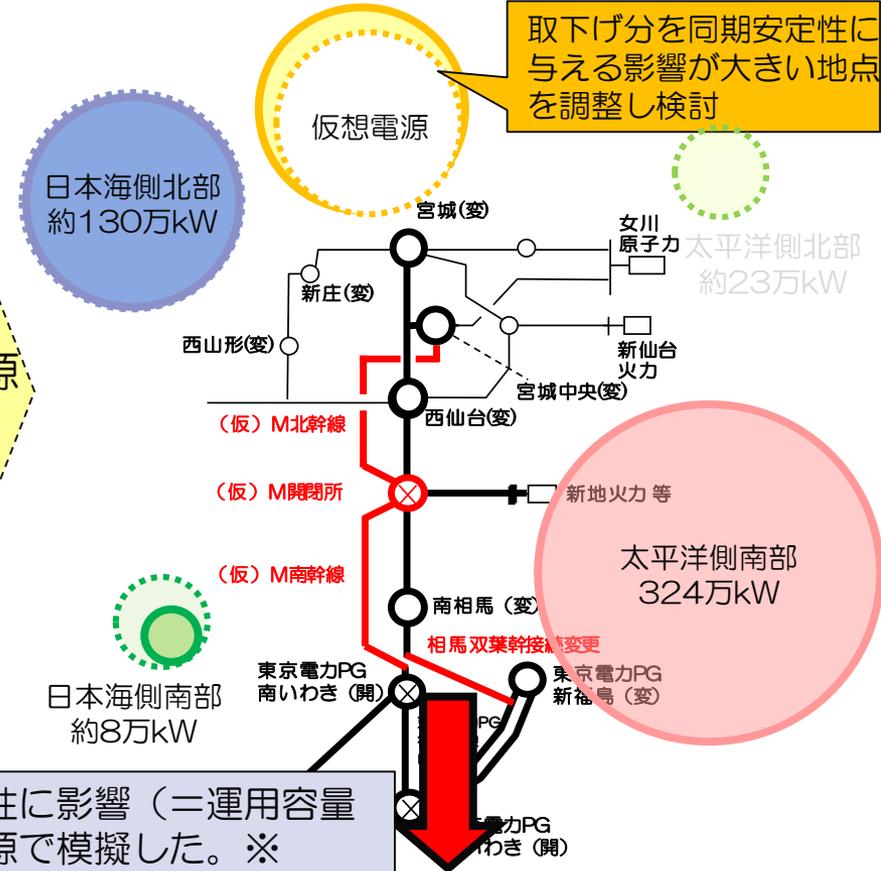
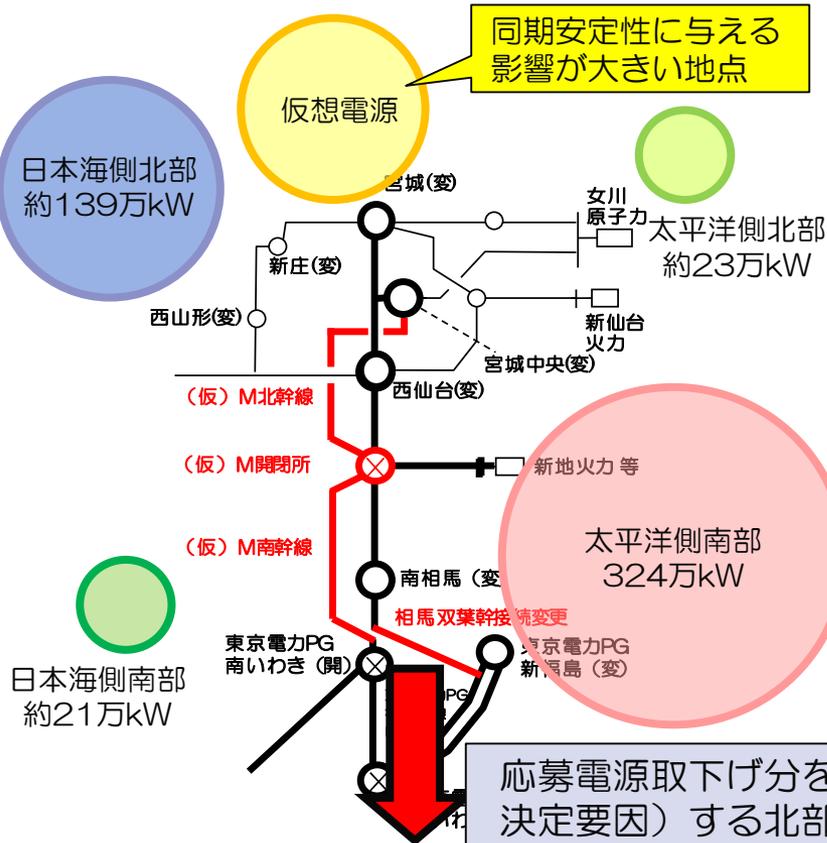
基本要件公表時点からの応募電源辞退の影響により、2万kW減少



(参考) 応募電源取下げに伴う影響

《基本要件》 応募電源：19発電所，計 507万kW

《実施案》 応募電源：13発電所，計 462万kW



応募電源取下げ分を同期安定性に影響（＝運用容量決定要因）する北部の仮想電源で模擬した。※

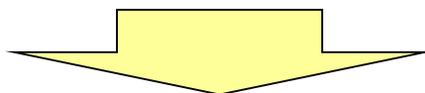
基本要件時点より運用容量が若干減少

※今後空き容量を活用する電源の連系地点によって運用容量が変化するため，現時点では同期安定性に影響の大きい地点への仮想電源設置で模擬した。



〔本広域系統整備前〕

相馬双葉幹線1ルート停止時には東北エリアと東京エリアが連系解列する。



〔本広域系統整備後〕

連系線2ルート化により、連系線1ルート停止時においても東北東京間の連系が継続されることから、両エリアの安定運用に資する効果がある。

- 本広域系統整備計画を進める上で、特に下記の2点に起因する課題やリスクが懸念される。これらに対応するためには、広域機関や広域系統整備委員会の積極的な関与・サポートが必要と考えている。
 - ① 応募電源者等との交渉に関わる対応
 - ② 東日本大震災、福島第一原子力発電所事故の被災地域特有の対応
- なお、上記の特異的なリスクの他に、送電線工事等で一般的に生じうる下記の課題・リスクについても留意が必要である。

【環境】

希少動植物・希少猛禽類の生息、埋蔵文化財の包蔵、景観阻害や自然環境保護等を理由とした送電線建設反対運動、騒音対策・落氷雪対策等の追加

【工事設計・運営等】

資材代・労務費等の変動、工事件名輻輳による施工力確保の困難化、既設設備の停止制約、ルート変更等に伴う既設鉄塔の強度不足による追加工事、地質および土質調査による掘削数量の拡大などの対策工事の追加やルート変更、巨レキの存在、電気所拡張に伴う防災調整池の拡張や地盤改良工事の追加、調査結果により対策対象線路数が想定以上となる等の電磁誘導対策の規模拡大、過渡回復電圧解析による既設電気所の遮断器の過渡回復電圧の能力不足に伴う既設遮断器取替等の対策の追加、送電保守用の移動無線エリア確保のための移動無線前進基地局の追加、電磁界対策等の追加、大規模な自然災害発生



《他社設備への影響》

東北東京間連系線の整備を進める上で必要となる、東京電力パワーグリッド株式会社殿の既設の電力系統の増強・改造の有無、増強・改造の工事費等を照会し、実施案に反映済み。

〔東京電力PGの既設の電力系統の増強・改造対応事項〕

送電関係：相馬双葉幹線接続変更に伴う福島幹線山線No.10鉄塔建替

変電関係：対策不要

通信関係：送電線保護用通信回線整備他

給電関係：中央給電指令所他のシステム改修

保護リレー関係：相馬双葉幹線接続変更に伴う新福島変電所他リレー更新



当社提出の実施案（概要）

《対策内容》 右図のとおり。
《工事費》 1,530億円

《所要工期および完了予定年月》

〔所要工期〕 11年

（費用負担者との本広域系統整備計画に係る工事費の契約手続き期間含まず）

〔完了予定年月〕 H39年11月予定

（H28年度中に費用負担者との工事費の契約手続き等が終了し、H29年4月から着手可能なことが前提）

《対策後の東北→東京向け運用容量》

1,118万kW



これら広域系統整備計画を進める上で、特に「応募電源者等との交渉に関わる対応」「東日本大震災、福島第一原子力発電所事故の被災地域特有の対応」の2点については、広域機関・広域系統整備委員会から積極的に関与・サポート頂きたい。

