

広域系統長期方針の策定について

2016年2月22日
広域系統整備委員会事務局

■ ご議論いただきたい事項

1. 長期方針の中間報告(案)
2. 今後の検討の進め方

1. 長期方針の中間報告(案)

- 「3つの軸に沿って適切に設備形成・運用されている状態を広域連系系統のあるべき姿」とし、これを広域系統長期方針策定の基本方針としてとりまとめる。
- また、この基本方針に沿って実施してきた各種の検討状況についてもとりまとめる。
- ただし、「電力系統利用の円滑化・低廉化」の検討において実施している電力潮流シミュレーションについては、今後も継続して前提条件等の改善を検討する必要があることや、各エリア内も含めた広域連系系統の検討・分析及び広域連系系統の増強に関する費用面の検討も必要であることから、本中間報告には含めず引き続き検討を行う。

目次	記載内容
1. はじめに	<ul style="list-style-type: none"> • 検討の背景を記載
2. 広域系統長期方針中間報告(案)の位置づけ	<ul style="list-style-type: none"> • 本中間報告の位置づけを記載
3. 広域連系系統の特徴・変遷	<ul style="list-style-type: none"> • 広域連系系統の特徴・変遷および今後の設備形成の留意点を記載
4. 広域系統長期方針策定の基本方針	<ul style="list-style-type: none"> • 3つの軸およびその背景を記載 <ul style="list-style-type: none"> ①適切な信頼度の確保 ②電力系統利用の円滑化・低廉化 ③電力流通設備の健全性確保
5. 広域系統長期方針の検討状況	<ul style="list-style-type: none"> • 3つの軸に沿った検討状況および今後の検討内容について記載
6. おわりに	<ul style="list-style-type: none"> • 総論について記載

目次	要点
1. はじめに	東日本大震災での経験、長期エネルギー需給見通しの決定、固定価格買取制度・電力の小売全面自由化の開始などの状況を踏まえると、広域連系系統の整備に向けては、 <u>従来に増して長期的かつ全国的な視野での検討が必要</u> となる。
2. 広域系統長期方針中間報告（案）の位置づけ	<u>広域系統長期方針の策定に当たっての基本方針を整理し、基本方針に沿って、精力的に審議・検討してきたことから、今般の報告はその検討状況について、「中間報告(案)」と位置付け公表するものである。</u>
3. 広域連系系統の特徴・変遷	これまでは電力需要の伸張や電源構成の多様化等を踏まえ、基幹送電線の整備や系統規模の拡大、広域運用を目的とした地域間連系線の強化などが図られてきたが、 <u>今後電力需要の増加を見込むものの、徹底した省エネルギーの推進により、電力需要を2013年度とほぼ同じレベルまで抑えることが見込まれていることや、固定価格買取制度・電力の小売全面自由化などに伴い、効率的な電力系統の整備計画の策定が困難</u> となっている。
4. 広域系統長期方針策定の基本方針	<p>広域系統長期方針策定に向けての基本方針としては、過去からの変遷や状況変化を十分に考慮するとともに、信頼度の観点やエネルギーミックスの観点、電力市場活性化の観点とともに、設備の健全性の観点も考慮する必要がある。</p> <p>また、広域連系系統の増強や更新への投資拡大は、電力コストの上昇にもつながりうるため、<u>3つの観点(①適切な信頼度の確保、②電力系統利用の円滑化・低廉化、③電力流通設備の健全性確保)のバランスを考慮したうえで、適切に設備形成・運用される必要がある。</u></p> <p>そこで、<u>「3つの軸に沿って適切に設備形成・運用されている状態を広域連系系統のあるべき姿」とし、これを広域系統長期方針策定に当たっての基本方針とする。</u></p>

目次	要点
5. 広域系統長期方針の検討状況	<p>適切な信頼度の確保については、大規模災害時における信頼度と厳しい需給状況が長期間継続している場合の信頼度について確認し、厳しい需給状況が長期間継続している場合は、北海道向け及び九州から本州向けに送電する連系線に容量制約が生じる可能性があるものの、その他の連系線については電力を送電でき得ることが示唆された。</p> <p>電力系統利用の円滑化・低廉化については、広域的な運用の拡大による効果等をマクロ的に分析・検討するため、8760時間の時系列モデルの構築および各エリア毎の電源構成についてシナリオを設定した。</p> <p>電力流通設備の健全性確保については、広域連系系統における設備経年化の状況について現状の確認を行った。また、本機関においては、経年設備の更新が計画される際には、全国横断的な視点から全体最適な系統構成となるよう検討を行うことで、長期的な設備形成の合理性の確保に努める。</p> <p><u>また、今後の不確実性の高い電源や需要に対しどのような考え方・評価により設備形成をしていくべきかを、長期方針策定の3つの軸に沿って検討を進める。</u></p>
6. おわりに	<p>基本方針について取りまとめ、またその基本方針に従って検討した結果を本中間報告に取りまとめた。</p> <p><u>来年度は、今後の設備形成の考え方について整理するとともに、各エリア内も含めた広域連系系統の検討・分析および広域連系系統の増強に関する費用面の検討を行い、H28年度中の広域系統長期方針の策定を目指す。</u></p>

- 広域系統長期方針の策定の方向性の3つの軸に沿って検討を進めてきたが、その検討状況について今年度3月末を目途に中間報告を行うこととしたい。(中間報告の内容については1月以降に審議)
- 1つ目の軸である「電力系統利用の円滑化・低廉化」の検討において実施している電力潮流シミュレーションは、調整力に関する費用負担等に係る課題が解決された状況を前提としていること、また電源構成については不確実性が高いことから、エネルギーミックスの実現に関して予断を与えないように、その取扱いには十分に慎重を期す必要がある。
- 電力潮流シミュレーションの実施状況を中間報告に記載する場合は、その前提として制度面・運用面において解決が必要となる課題や、シミュレーション手法の制約事項等を明確に示すことが不可欠。
- 今後、連系線増強等の費用面やエリア内広域連系系統の潮流状況等についても検討を進める。

	議論内容	報告内容
第1回	広域系統長期方針策定の進め方	地域間連系線の利用状況
第2回	広域系統長期方針策定の進め方	—
第3回	広域系統長期方針のあるべき姿(3つの軸)	これまでの電力系統整備の考え方と今後の対応について(関西電力殿)
第4回	3つの軸に対する検討の進め方 電力潮流シミュレーションの前提(Ⅱ軸)	過去の需給実績 広域連系系統の運用状況 風力・太陽光の導入状況等
第5回	電力潮流シミュレーションのシナリオの考え方(Ⅱ軸)	電力流通設備の健全性確保(Ⅲ軸)
第6回	電力流通設備の健全性確保(Ⅲ軸) 電力潮流シミュレーションの実施状況(Ⅱ軸)	—
第7回	適切な信頼度の確保(Ⅰ軸) 電力潮流シミュレーションの実施状況(Ⅱ軸)	—

【業務規程】

(広域系統長期方針)

第29条 本機関は、広域運用の観点から、全国大での広域連系系統の整備及び更新に関する方向性を整理した長期方針(以下「広域系統長期方針」という。)を策定し公表する。また、広域系統長期方針については、状況変化を適切に反映できるように定期的に見直しを行う。

2 本機関は、広域系統長期方針の策定及び見直しに当たり、専門的な知見を有する有識者及び需要家等も含む委員会(以下「広域系統整備委員会」という。)を設置し、設備の経年情報等を踏まえた検討を行う。

【送配電等業務指針】

(広域系統長期方針)

第17条 広域系統長期方針の策定においては、国の政策方針、総合資源エネルギー調査会令(平成12年6月7日政令第293号)に基づく審議会等(以下「国の審議会等」という。)における審議、策定済みの広域系統整備計画、本機関による電力システムに関する調査・分析の結果等を踏まえ、10年を超える期間を見通した検討を行い、全国の電力系統のあるべき姿及びその実現に向けた考え方を示すものとする。

2 広域系統長期方針の策定に際しては、電気事業者の意見や本機関の業務に関係がある海外諸国の機関との意見交換等を通じて得た知見を踏まえるものとする。

3 広域系統長期方針は、会員からの意見聴取等の透明性のあるプロセスを経た上で策定し、その内容を直ちに公表するものとする。

(広域系統長期方針の記載事項)

第18条 広域系統長期方針においては、次の各号に掲げる事項を記載するものとする。

一 広域連系系統の整備に関する基本的な考え方

ア 我が国全体における将来の電気の需給に関する事項

イ 我が国全体における将来の広域連系系統のあり方に関する事項

二 広域連系系統の整備の基本的な考え方の検討に係る留意事項

ア 前号アの検討に際しての留意事項

(ア) 前年度までの電気の需給の状況

(イ) 社会的又は経済的事情の変動を踏まえた電気の需給の見通し

(ウ) 一般電気事業者の供給区域の特性

イ 前号イの検討に際しての留意事項

(ア) 広域的な電力取引の環境整備の見通し

(イ) 大規模事故、災害等の発生時における供給信頼度

(ウ) 一般電気事業者の供給区域の特性

(エ) 流通設備の経年情報、技術開発の進展その他の技術的情報

三 その他広域連系系統の整備及び更新の方向性に関する事項

広域運営の拡大によって、我が国の電力供給における3E+Sの実現に貢献する。
このため、次に挙げる3つの軸から、広域連系系統の長期的な整備方針を取りまとめる。

I 適切な信頼度の確保

- 系統の役割に応じた適切な供給信頼度を提供する
- 大規模災害等の緊急時にも電力供給に対する要求を満足する

II 電力系統利用の円滑化・低廉化

- エネルギーミックスに基づく電源導入等を円滑かつ低廉なコストで実現する
- 電力市場の活性化に寄与する

III 電力流通設備の健全性確保

- 老朽化が進む流通設備の確実かつ効率的な設備更新・形成を計画的に推進する

※ 以上の3つの軸に沿って適切に設備形成・運用されている状態が広域連系系統の「あるべき姿」

- このあるべき姿の実現に向けた考え方を具体化していくために、将来(10~20年程度)の広域連系系統の電力潮流シミュレーションや、流通設備の経年・更新情報等を調査することで、系統の長期的な課題を探る。
- その課題に対し、系統整備等どのような対応を採るべきかを考察し、長期方針として取りまとめる。
- 対応の検討に当たっては、電力関連技術の開発動向や電力需要構造の変化も的確に踏まえたものとする。

■ 参考資料として、これまでの委員会での検討内容や事実関係の資料を添付する。

目次		記載内容	備考
前年度までの電気の需給の状況		<ul style="list-style-type: none"> 需要、供給力、設備量の推移 過去の供給力不足例 	指針第18条第2号ア(ア)
社会的又は経済的事項の変動を踏まえた電気の需給の見通し		<ul style="list-style-type: none"> 電源開発・廃止計画(H27供給計画) 再生可能エネルギーの設備認定状況 将来の需要・電源構成の見通し 	指針第18条第2号ア(イ)
一般電気事業者の供給区域の特性	需給	<ul style="list-style-type: none"> 各エリアの需要 再エネ導入状況・連系可能量 	指針第18条第2号ア(ウ)
	広域連系系統	<ul style="list-style-type: none"> 日本の広域連系系統の特徴・変遷 各エリアの広域連系系統の特徴・変遷 	指針第18条第2号イ(ウ)
広域的な電力取引の環境整備の見通し		<ul style="list-style-type: none"> 計画策定プロセスの検討開始要件適否の状況 連系線の現状の計画、策定プロセス 	指針第18条第2号イ(ア)
大規模事故、災害等の発生時における供給信頼度		<ul style="list-style-type: none"> 第7回委員会資料に従い記載 	指針第18条第2号イ(イ)
電力系統利用の円滑化・低廉化におけるシナリオ設定		<ul style="list-style-type: none"> 第5回委員会資料に従い記載 	—
流通設備の経年情報		<ul style="list-style-type: none"> 第6回委員会資料に従い記載 	指針第18条第2号イ(エ)

2. 今後の検討の進め方

(空白)

- これまでの広域連系系統の整備は、電力需要の増加に対応し、大規模電源開発とその長期安定的な系統利用を前提とした発送一体の計画を主軸として行われてきた。
- 今般、電気事業制度が変更されたこと、長期エネルギー需給見通しが決定されたことも踏まえ、今後の流通設備とその利用に関して、以下のような見通しとそれに伴う留意点が考えられるのではないかと。

【 電力需要の見通し 】

長期エネルギー需給見通しにおいて、経済成長や電化率の向上等による電力需要の増加を見込む中、徹底した省エネルギーの推進を行い、2030年度時点の電力需要を2013年度とほぼ同レベルまで抑えることが見込まれている。

(流通設備形成における留意点)

- 需要拡大を伴わない状況での電力流通設備への拡充投資の拡大は、託送コストの上昇による託送料金へのインパクトに留意が必要である。
- 送電線建設において土地収用が必要となるような場合に、いままでは電力供給支障の発生回避として公益性が認められてきたが、異なる理由の場合、公益性が認められるか留意が必要である。

【 電源の見通し 】

再生可能エネルギー電源については、長期エネルギー需給見通しにおいて、今後も相当程度の導入が見込まれる。

その他の電源については、現状の需給(電源構成)状況や電力自由化の進展により、競争力の高い高効率電源の新規開発が一定程度計画されている。また、エネルギーミックスや電源競争力の観点から、競争力の低い発電所の休廃止も見込まれる。

ただし、各種インフラの有効活用ができるため、新規地点の開発よりも、既設地点での電源リプレースが主流となる可能性が高くなると考えられる。

(流通設備形成における留意点)

- 電源建設の将来構想を的確に把握することがより困難となる中で、不確実性の高い電源計画をいかに流通設備計画に織り込むか。また、将来の電源導入を仮定して系統を増強する場合の費用負担のあり方。
- 流通設備の利用効率の低下。
- 電源廃止に対して、潮流状況が変化し系統対策が必要となる場合のリスク(電源廃止までに系統対策が間に合わないリスク)。
- 流通設備が遊休化・スタンディッド化するリスク。
- 電源建設の短工期化により、流通設備の建設工程がマッチングしなくなりつつある。

■ 前回委員会においてご議論いただいたように、今後はこれまでの確定論的なアプローチだけではなく、**潮流の不確実性がより一層高まることを念頭に**おいた**流通設備形成の考え方・評価方法**が求められると考えられる。

長期方針の今後の検討

現状把握・海外事例調査等

基本方針(3つの軸)

流通設備形成の考え方

- ・ 潮流想定的前提/系統対応
- ・ コストと便益の考え方
- ・ 実現性に関する評価 等

将来潮流の考察

- ・ 現状及び10カ年の系統状況把握
- ・ 系統利用に係る将来シナリオ考察
- ・ 系統のマクロ評価(アデカシー面のチェック) 等

広域連系系統の整備及び更新に関する方向性

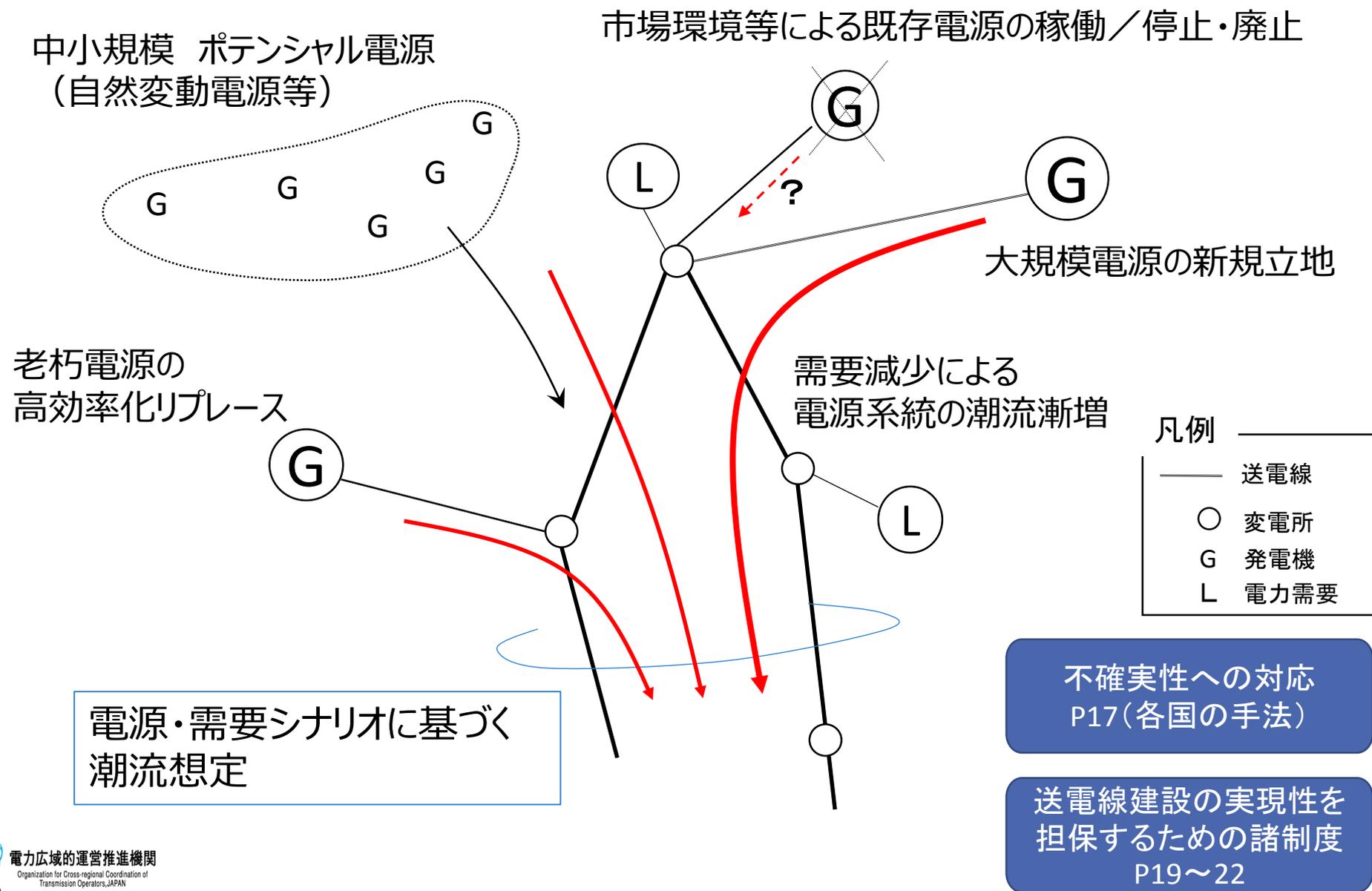
流通設備対策の具体的検討

- ・ 対策理由、必要性の明確化
- ・ 対策案の抽出
- ・ セキュリティ一面も含めたチェック
- ・ 実工事面・用地面・財務面の評価
- ・ 既存計画・経年対策等との整合性確認 等

第9回委員会におけるご意見等

- ・ シナリオ変化への柔軟性(レジリエンス・フレキシビリティ)
- ・ 海外先行事例(National Grid等)からのフィードバック
- ・ 合理的対策の選択
- ・ 運用ルールや制度面からのアプローチ
- ・ 系統制御等による暫定的対策オプション
- ・ 流通設備対策以外のオプション

等



(参考) 各国の経済性を考慮した系統計画の検討方法について (海外文献) 17

- Cigre TB 572 “Tools for Economically Optimal Transmission Development Plan” (Working GroupC1.24, April 2014) にて、送電投資における電源や需要の不確実性の取扱い方法や便益の範囲等について、各国の取扱いが取りまとめられている。5-15年レンジの計画についてのアンケート結果は以下のとおり。(対象18電力会社、内日本4社が含まれる。)
- 今後、このような海外で用いられている事例やその運用状況について調査を行い、設備形成の考え方について整理を進める。

	1	2	3	4	5	6
	← 単純					複雑 →
電源計画の不確実性 (地点、規模)	既存電源のみ考慮 (0%)	1に加え、計画が確定している 新增設および廃止を見込む (17%)	2に加え、エンジニアの判断により 設定した発電設備計画を見込む (39%)	2に加え、シナリオ等を限定した モデルにより策定した 発電設備計画を含む (44%)	2に加え、数多くのシナリオや パラメータを反映した モデルにより策定した 発電設備計画を含む (0%)	
自然変動電源(風力、太陽光など) の予測能力に関する不確実性	最も保守的な設定(ピーク帯には ゼロ、軽負荷帯にはフル出力を 想定) (6%)	長期的な運転を想定した平均的 出力を設定 (23%)	運転実績から統計的に対象期間中の 出力を設定 (59%)	確率的に出力を設定(比較的単純な確率 モデルで将来出力を予測) (12%)	確率的に出力を設定(気象情報などを利用 して複雑な分析により将来出力を 予測) (0%)	
最大需要の不確実性	単一の需要シナリオ(最悪条件の 検討として過酷な気象状況を 想定) (22%)	単一の需要シナリオ(平均的な気象 状況を想定) (50%)	複数の需要シナリオ(穏やかな気象 状況、平均的な気象状況、過酷な 気象状況で感度分析) (6%)	重み付けを考慮した需要シナリオを 想定 (17%)	代表的なシナリオを想定 (6%)	
評価対象とする便益の範囲	信頼度を維持するためのネットワーク 投資を最小化できること (6%)	1に加え、(発電事業者、送電事業者、 需要者の)社会厚生の変化を考慮 (6%)	2に加え、投資延伸効果を考慮 (6%)	3に加え、ロス軽減を考慮 (39%)	4に加え、環境価値を考慮 (28%)	5に加え、他の要素を考慮 (17%)

■ ニュージーランド 220kV送電線増強プロジェクトの概要

➤ 220kV Roxburgh — the Waitaki Valley間 送電線増強計画（規制機関による承認済）

➤ プロジェクトコスト 約 NZ\$ 200Mil

➤ 便益の合計 約 NZ\$ 340Mil

（定量評価された便益）

✓ 発電設備と流通設備の投資コストの削減、燃料費の削減、温室効果ガス排出、電力制限

（定量評価されない便益）

✓ アンシリサービスと予備力、競争メリット、消費者メリット 等

➤ 使用ツール

✓ 電源開発モデル(GEM):5つの市場取引シナリオそれぞれから電源開発計画を作成するために使用

✓ SDDP:発電コスト全体を評価するための確率的な電源配置モデル

✓ PLEXOS:エネルギーと予備力を最適化するプログラム

➤ その他

✓ 将来の市場取引シナリオそれぞれで、複数のプロジェクト投資案が与える便益とコストを評価している。また、それぞれの市場取引シナリオは電源の情報(規模、コスト、導入時期、場所、そのほかCO2排出量、燃料価格、需要など)に基づいている。基本のシナリオはStatement of Opportunitiesで政府により設定される。

出典:Cigre TB 572 “Tools for Economically Optimal Transmission Development Plan” (Working GroupC1.24, April 2014)

- 重要送電設備等指定制度は、電力システムに関する改革方針(平成25年4月2日閣議決定)を踏まえ、地域間連系線等の整備に長期間を要している現状に鑑み、関係法令上の手続き等の円滑化を図るため、事業者の申請に基づき、経済産業大臣が重要送電設備等として指定する制度
- 重要送電線設備等が指定されることにより、重要な送電設備等の整備が円滑化される
- 経済産業大臣は、指定を受けようとする送電設備等が以下の要件に適合していると認めるときは指定を行う
 - 設置の計画の具体化が確実であること
 - 電力システムの広域運用による電気の安定供給の確保等の観点から重要な送電設備等であること
 - 国土の総合的な開発・利用の見地から適切な考慮がなされ、国土の総合開発計画、地域の開発・整備計画等との調和が図られるものであること
 - 国土の保全、歴史的環境の保護・保存との調和及び農林水産業等との調和が図られるものであること
 - 人の健康の保護及び生活環境の保全並びに自然環境の保全等の環境の保全が図られるものであること 等

■ 東京中部間連系設備に関する「重要送電設備等の指定」の概要
(重要送電設備等の指定制度の第一号案件)

➤ 重要送電設備等の指定の内容

- ①送電設備:東京中部間直流幹線(仮称)〈東京電力株式会社〉
- ②送電設備:東京中部間連系変換所分岐線(仮称)〈中部電力株式会社〉
- ③交直変換装置:新信濃変電所交直変換設備(仮称)〈東京電力株式会社〉
- ④交直変換装置:東京中部間連系変換所(仮称)〈中部電力株式会社〉

➤ 経緯

平成24年4月 地域間連系線等の強化に関するマスタープラン研究会にてロードマップを策定

平成25年1月23日 ESCJが東京中部間連系設備の増強を提言

(指定に係る主要経緯)

平成26年6月18日 東京電力株式会社及び中部電力株式会社が経済産業大臣に重要送電設備等指定申請書を提出 [目的:設備の円滑な設置を図るため]

平成26年6月23日 資源エネルギー庁長官から岐阜県知事及び長野県知事に対し意見照会

平成26年7月11日 長野県知事より異議のない旨の回答を受領

平成26年7月14日 岐阜県知事より異議のない旨の回答を受領

平成26年8月7日 第1回関係省庁協議会にて関係省庁の同意

平成26年8月22日 重要送電設備等の指定

(今後の計画)平成32年度 当該設備の運用開始予定

(出典:資源エネルギー庁、ESCJ、東京電力、中部電力)

- 憲法上、「私有財産は、正当な補償の下に、これを公共のために用ひることができる」とされている
- 土地収用法は申請事業が土地を収用するに値する公益性を有することを認定する手続(事業認定手続)と土地所有者等に対する補償金の額等を決定する手続(収用裁決手続)を定め、公共の利益の増進と私有財産との調整を図ることとしている
- 事業認定手続にあたっては、起業者(事業を行う者)が、事業認定庁(国土交通大臣又は都道府県知事)に申請を行い、事業の認定を受ける。
- 事業認定庁は、次の要件全てに該当するときは認定することができる。
 - ① 申請事業が法に列挙された収用適格事業に該当するものであること
 - ② 起業者が当該事業を遂行する十分な意思と能力を有する者であること
 - ③ 事業計画が土地の適正かつ合理的な利用に寄与するものであること
 - ④ 土地を収用する公益上の必要があるものであること

<事業認定における「公益性」に関する今までの主な説明項目>

■ 申請事業の施行により得られる公共の利益

⇒申請事業を施行することにより、下記のような現状の各種損失の除去・軽減または予防の効果が期待でき、さらに将来にわたってもたらされる積極的利益を説明

- (1)事業を施行しなければならないような劣悪、危険な状況にあり、これを放置することの社会的、経済的な損失(現在生じている損失)
- (2)申請事業を実施しない場合に発生すると予想される将来の損失

(電気事業の場合のこれまでの説明例)

電源線…供給予備力(適正予備率)の確保(電源と一体的に公益性を発揮)

電源線以外…送電線1回線事故時の供給支障の回避

■ 申請事業を早期に施行しなければならない公益上の必要性

⇒申請事業のスケジュール等から事業認定時において土地収用が必要であることを説明

(電気事業の場合のこれまでの説明例)

現在の送電容量と今後の需要見通しから供給支障発生時期を説明

■ 収用または使用しようとする範囲が公益性発揮のための必要最低限な範囲であること

⇒申請事業の設備規模(電圧、電線サイズ等)が妥当であることを説明(過大な土地の収用となってはならない)