

# 系統強化のコストについて

# 電源線の整備と系統安定対策

系統(=送配電線)の強化に関するコストの負担に関しては、以下の2つの論点が考えられる。

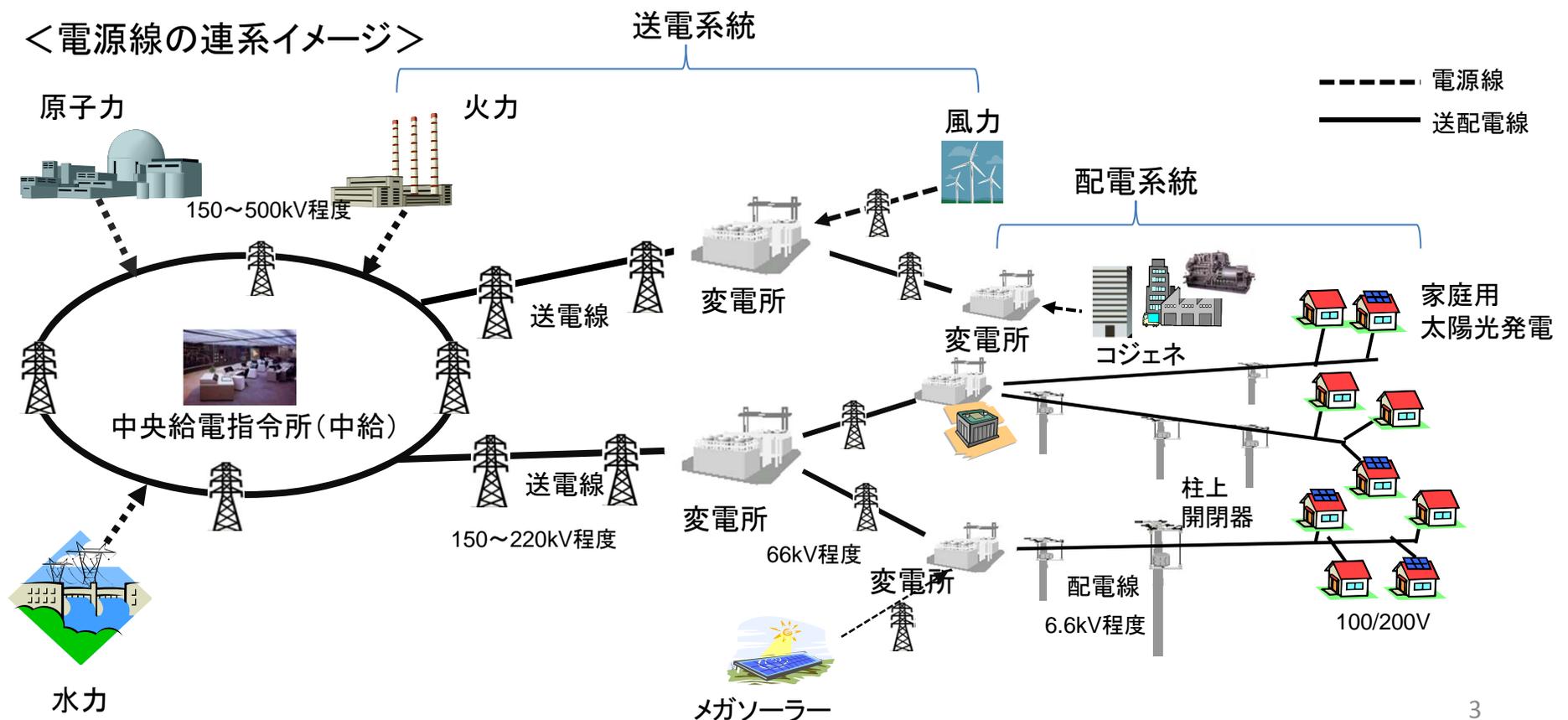
論点1:新しい発電所を建設する際に、当該発電所から電力系統までの送電線(電源線)のコスト

論点2:系統安定の対策に係るコスト(第3回の委員会で議論していただいた論点)

# 論点1 電源線のコストについて

# ケース1：電源線について

- 「電源線」とは、発電所から電力系統へ連系し、送電を目的とした変電、送電及び配電にかかる設備。
- 電源の出力規模に応じ、電力系統へ連系する電圧階級が異なっている。
- 電源線のコストは、原因者が特定出来るものとして発電事業者の負担として整理されている。
- 電源線のコストは、必ずしも電源の種類によって決定するものではなく、それぞれの発電所固有の課題であることから、今回の試算において、特定の電源のコストとはしないということでしょうか。
- 但し、電源線コストのイメージを把握するために、参考までに1kmあたりのコストを調査してみた結果は次ページ。



## 電源線のコスト

- 発電事業者からの聞き取りによる電源線の設備コストは以下のとおり。  
○ なお、あくまでも最近の実績を参考とした平均的な設備コストであり、実際の設置に関しては場所等の状況によって建設コストが変動することに留意が必要。

電圧階級	連系される電源のイメージ	1kmあたりの建設コスト
6～7kV	メガソーラー、風力、小水力	0.12億円/km（150sq電線、25m置きに柱設置と仮定）
22kV	メガソーラー、風力、地熱、木質バイオマス（専焼）	0.25億円/km
60～80kV	メガソーラー、風力、水力	0.7億円程度/km
150～180kV	火力、水力	1億円程度/km
275kV	火力、原子力	2億円程度/km
500kV	火力、原子力	3億円程度/km

- (注)①建設コストは架空設置の1回線を想定(土地代は含まない)。  
②設置場所(山岳、平野、都市部など)により単価が変動することに注意。  
③電源設備が老朽化してリプレースする場合でも、電源線等の流通設備はそのまま継続使用するケースがある。

## 論点2 系統安定のコストについて

# 系統安定のコスト

系統安定対策については、従来は、系統全体の整備という形で、電力会社が対応。太陽光発電、風力発電など気象条件に依存し、出力の調整が難しい電源が拡大する中で、系統安定化のための追加的な対策が必要となる可能性があるという議論あり。

## 第3回委員会でご議論いただいた系統安定対策

①既存の電源による調整

②系統連系強化

③市場調整による調整

④出力抑制機能付きPCS(Power Conditioning System)

⑤蓄電池あるいは揚水(新規)による出力調整

⑥配電系統における電圧上昇抑制対策(柱上変圧器の分割設置、電圧調整装置等の設置、バンク逆潮流対策、電圧調整機能付きPCS)

- 上記のうち、①～③は、一般的には、全需要家が負担する形で整備されるものと考えられる。④～⑥は、発電者側の負担で整備することも考えられる。
- 但し、今回の試算において、④と⑤については、第3回委員会でもご議論いただいたとおり、これらの同時同量維持のための対策が追加的に必要になるタイミングや規模などを現時点で見通すことや、当該対策にかかる全ての費用を個別の電源固有のコストとして整理することは、難しいことから、従って、今回の試算にあたっては、当該費用を個別の電源固有のコストとはしないということかどうか。
- ⑥については、もっぱら住宅用太陽光発電固有の対策である。しかしながら、現時点では、今後、住宅用太陽電池がどの程度普及した場合にどの程度必要となるかについて、正確なデータはないことから、今回の試算に発電コストとして追加することはしないということかどうか。

# 系統安定対策毎のコストの試算

## ①既存の電源による調整

火力発電(石油、LNG)を調整電源とした場合

○今回試算する石油、LNG火力のモデルプラントの発電コスト(本委員会の報告内容)

○平成22年度有価証券報告書における火力発電の燃料コスト 7.2円/kWh

※一般電気事業者10社の平成22年度有価証券報告書における電気事業営業費用明細表の汽力発電費、内火力発電費の燃料費を火力発電電力量で除したもの。なお、次世代送配電システムネットワーク研究会報告書(平成22年4月)では、火力発電の焚き減らしに伴う熱効率の低下によるコストも想定。

## ②系統連系強化

系統連系線のコスト

500kV×2回線×50kmの場合(前述の電源線コストを参考に試算)

3億円回線/km×2回線×50km=300億円

※全長が架空設置の場合であり、土地代、周波数変換設備等の費用は含んでいない。

## ③市場調整による調整

- ・スマートメーター導入コスト:約1.4万円/台(「東京電力に関する経営・財務調査委員会報告書」より試算)
- ・CEMS(Community Energy Management System)(※)導入コスト:約4.6億円/エリア(1エリアは最大2万世帯を想定)

<試算例> 2万世帯のエリアにスマートメーターとCEMSを導入すると想定。

○スマートメーター:(約1.4万円/台×2万世帯)÷(3,600kWh×2万世帯×10年)=約0.39円/kWh

○CEMS(約4.6億円/エリア)÷(3,600kWh×2万世帯×10年)=約0.64円/kWh

(1世帯当たりの年間電力消費量は3,600kWh,スマートメーター、CEMSは10年で交換すると想定)

(※)CEMSとは、地域全体のエネルギーを統合し、地域のエネルギー需給を調整するエネルギー管理システム。

#### ④出力抑制機能付きPCS(Power Conditioning System)

太陽光発電の出力抑制に係るPCSの機器設置コスト(Power Conditioning System:太陽電池等の直流電力を交流電力に変換する機器)コスト(経済産業省「次世代送配電ネットワーク研究会報告書」(平成22年4月)を参考に試算)

・カレンダー出力抑制機能付きPCSコスト:0.5万円/個⇒1250円/kW

<試算例>

○ $(1250\text{円}/\text{kW} \times 4\text{kW}) \div (4\text{kW} \times 365\text{日} \times 24\text{h} \times 12\% \times 10\text{年}) = \text{約}0.12\text{円}/\text{kWh}$ (PCSは10年で交換する想定)

(注)一般的に太陽光発電システムはPCS付であり、本コストは、カレンダー出力抑制機能付きPCSのコスト上昇分のみ。

#### ⑤蓄電池あるいは揚水(新規)による出力調整

揚水発電コスト

・モデルプラント(150万kW)を前提に試算した場合:約5円程度/kWh

(仮に最大稼働を見込んで設備利用率50%で試算した場合)

※平成22年度実績 設備利用率(約4%)で試算した場合 約62円程度/kWh

蓄電池設置コスト(前記「次世代送配電ネットワーク研究会報告書」を参考に試算)

・系統用蓄電池としてNaS電池:4万円/kWh

・需要家側蓄電池としてリチウムイオン電池:10万円/kWh

<試算例>

○NAS電池を系統側に置いた場合

系統に置いた場合に太陽光発電の平滑化効果等により需要家側蓄電池(4kWh)の2/3程度の必要容量となると想定し、3kWhのNaS電池を設置した場合(太陽光発電1時間分を蓄電すると仮定し、NaS電池の寿命を15年として試算)

$(4\text{万円}/\text{kWh} \times 3\text{kWh}) \div (4\text{kW} \times 365\text{日} \times 24\text{h} \times 12\% \times 15\text{年}) = \text{約}2\text{円}/\text{kWh}$

○太陽光発電導入の際、需要家側に4kWhのリチウムイオン電池を設置した場合

太陽光発電1時間分を蓄電すると仮定し、リチウムイオン電池の寿命を10年として試算

$(10\text{万円}/\text{kWh} \times 4\text{kWh}) \div (4\text{kW} \times 365\text{日} \times 24\text{h} \times 12\% \times 10\text{年}) = \text{約}9\text{円}/\text{kWh}$

⑥配電系統における電圧上昇抑制対策(柱上変圧器の分割設置、電圧調整装置等の設置、バンク逆潮流対策、電圧調整機能付きPCS)

経済産業省の「次世代送配電ネットワーク研究会報告書」(平成22年4月)における試算での前提条件は以下の通り。  
(但し、その前提条件等については、一定の仮定に基づいたものであり、実態とは異なる場合もある。)

- ①柱上変圧器の分割設置(住宅用太陽光発電の5~8軒で1台という前提): 4107円/kW
- ②電圧調整装置等の設置(1配電所用変電所(バンク)当たり1台という前提): 6964円/kW
- ③バンク逆潮流対策(配電所用変電所の1割という前提): 357円/kW

<試算例>

○4kWの住宅用太陽光発電導入の際、①~③の全ての措置を講じた場合

$$((4107円 + 6964円 + 357円) \times 4kW) \div (4kW \times 365日 \times 24h \times 12\% \times 25年) = \text{約} 0.43\text{円/kWh}$$

※PCSの電圧調整機能を活用した配電系統の電圧制御について実証実験を計画中であり、結果によっては将来的に上記対策との組み合わせによる対応が考えられる。