

道北風力電源線の検討例

住友電設株式会社
事業開発部・東京

1. まえがき

本書は、HGFの奥田耕三氏が描く北海道道北地域に風力発電専用の電源線を建設する構想に関連して、送電容量100MWのグリッドを建設する上での前提条件、送電線路設計の考え方並びに建設費積算の条件について、述べたものである。

2. 線路電圧と回線数

送電線を設計する際に、送電容量と共に線路の運用条件を考慮する必要がある。運用条件は、送電線事故時並びに修理・改造時には、全設備を停止する考えで1回線設計とする。または、落雷・塩害等による1時的な停止はあっても、全停を避ける考えで2回線または2ルート設計にするかである。

2回線設計でも、片回線事故時は全量を1時的に健全回線で送り、順次発電量を下げて運用する場合と、常時は両回線共75%の送電容量で運用して、1回線事故時は1時片回線に150%、その後2時間内に100%に落とすとの考えもある。電力の基幹線路は、通常この考えで設計、運用されている。

本検討の風力発電専用線は、全地域の発電量と発電所の分布(規模20～50MWの発電所が、数10km離れて点在すると想定)並びに発電特性(風任せで需要変動に追従出来ない電源)を考えると、送電容量100MW級・1回線設計のループ回線とすることで、送電グリッドを設計・積算してみた。

3. 使用電線の選定

送電容量、送電距離、並びにこの地域の送電線電圧を考慮すると、送電電圧は110kV、電流容量600A程度の導体サイズを選定することを推奨する。

使用電線(電線線種・サイズ・配列)は、設定の送電容量から電流容量600A(力率0.9で)程度のものを選定する。架空送電線では、ACSR240mm²×1条の1回線、地中ケーブル線路では、鋼帯外装架橋ポリエチレン絶縁400mm²(単心)ケーブル×3条の1回線とする。

4. 耐雷設計

雷の発生(落雷)頻度は年30回程度として耐雷設計を考慮する。具体的には架空地線での大きな遮蔽効果、低い鉄塔接地抵抗値、避雷器の設置等で対応する。

5. ルート

ルートは旧国鉄時代鉄道の軌条跡地を利用し地中ケーブル(鋼帯外装架橋ポリエチレン絶縁ケーブルを採用して直接埋設方式を採用)とするが、部分的にはまた軌条跡地のないルートでは、架空送電線で建設する。

架空送電線ルートは、保守・建設の利便性から既存道路に近い処に設定する。具体的には、樹木が少なく(あっても伐採可能な場所で)、鉄塔敷地へのアクセスが既存道路から容易に出来ること(索道・ヘリ運搬のある山地でない)等の立地条件で設計・積算するものとした。

6. 耐塩設計

処によっては、海岸線から3km以内にも建設されるとして、耐塩設計は重汚損地区(塩分付着量0.12mg/sqcm)で設計する。線路詳細設計時に線路経過地の塩害状況を調査して具体的に決めるが、北海道電力(株)宗谷線の設計に準じて設計する。

7. 建設費試算例の送電線の設計諸元

電力線:送電容量100MW、送電電圧110kV、回線数1回線で、導体は架空線の場合ACSR240sqmmの単導体とする。地中ケーブルの場合、鋼帯外装架橋ポリエチレン絶縁ケーブル400mm²を採用する。

架空地線:通信・制御信号の伝送線路を兼ねてOPGWを使用する。

支持物：価格から亜鉛メッキ製アングル鋼材鉄塔を使用する。

碍子連：汚損区分はメンテナンス・フリーの考えで、塩分付着量0.12mg/sqcmで、選定する。

基礎：通常は地質・用地上の制約を考慮し各種・型を選択するが、硬質土の地質と見て逆T字型鉄筋コンクリート基礎で設計する。

接地：各鉄塔10Ω以下とする。

その他：電気設備基準並びに日本電気協会の架空送電規定(JEAC6001)に準拠する。

建設する送電線の工事量は、架空・地中の割合は、表1. に示すものとした。

表 1. 各ルートの(概算)巨長と架空・地中の長さ(km)

ルート	各ルートの線路巨長(km)			区 間	期待するルートの利用価値
	架空線	地中線	全長		
S.Y.1 - S.Y.2	20		20	宗谷 - 猿払	声問川の右岸, 宗谷丘陵地沿いで架空線
S.Y.1 - S.Y.3	25		25	宗谷 - 幌別	宗谷丘陵地の風力発電に至便
S.Y.2 - S.Y.3	15	15	30	猿払 - 幌別	オーック海側の大規模風力発電に至便
S.Y.2 - S.Y.4	10	25	35	猿払 - 浜頓別	旧国鉄天北線路跡地利用
S.Y.3 - S.Y.6	65		65	幌別 - 音威子府	宗谷丘陵・天塩山地の風力発電に至便
S.Y.3 - S.Y.7	30	30	60	幌別 - 遠別	日本海側の大規模風力発電に至便
S.Y.4 - S.Y.5	30		30	浜頓別 - 枝幸	オーック海側の大規模風力発電に至便
S.Y.4 - S.Y.6	5	45	50	浜頓別 - 音威子府	旧国鉄天北線路跡地利用
S.Y.5 - S.Y.6	30		30	枝幸 - 音威子府	オーック海側電力の送電幹線
S.Y.5 - S.Y.8	70		70	枝幸 - 興部	オーック海側の大規模風力発電に至便
S.Y.6 - S.Y.7	40		40	音威子府 - 遠別	日本海側電力の送電幹線
S.Y.6 - S.S.10	45		45	音威子府 - 名寄	北部地域の電力を名寄に送る幹線
S.Y.7 - S.Y.9	5	40	45	遠別 - 苫前	旧国鉄羽幌線路跡地利用
S.Y.8 - S.S.10	5	60	65	興部 - 名寄	旧国鉄名寄本線路跡地利用
S.Y.9 - S.S.10	55		55	苫前 - 名寄	日本海側電力を名寄に送る幹線
合 計	450	215	665		

備考：ルート, S.Y.(開閉所)、S.S.(変電所)の位置は、別紙の地図に示す。

8. 送電線建設費用の試算例

前述の設計上の考え方・ルートで、100MWの送電線の設計を別紙「100MW送電線路の設計諸元」に示す。

またこの設計に基づく建設費の積算例を「100MW送電線路の建設費」に示す。

以上

添付資料：

：「100MW送電線路の建設費」

：「道北風力専用電源線の送電線路図(案)」