

系統連系技術要件ガイドラインとの適合表（風力：高圧配電線連系申請時の例）

本適合表は、平成 10 年 3 月発行の系統連系技術要件ガイドラインに基づきます。

第1章 総則			系統連系上の区分 (JEAG9701-2001 参照)			備考
			誘導発電機	同期発電機	逆変換装置	
1. 目的		このガイドラインは、発電設備を商用電力系統(以下「系統」という。)に連系することを可能とするために必要となる技術要件を示すものである。	風力発電設備の系統連系申請に際して、本ガイドラインを遵守いたします。			
2. 適用の範囲		このガイドラインは、一般電気事業者及び卸電気事業者以外の者が設置する発電設備を系統と連系する場合に適用する。	一般電気事業者及び卸電気事業者ではない為、本ガイドラインを遵守し、風力発電設備の系統連系を申請いたします。			
3. 連系の区分	(1)	発電設備の一設置者当たりの電力容量(受電電力の容量又は系統連系に係る発電設備の出力容量のうちいずれか大きい方をいう。以下同じ。)が原則として 50kW 未満の発電設備は、第2章第1節及び第2節に定める技術要件を満たす場合には、低圧配電線と連系することができる。ただし、同期発電機及び誘導発電機を用いた発電設備の連系は、原則として逆潮流が無い場合に限る。	高圧配電線連系を申請しますので、非該当となります。			非該当
	(2)	発電設備の一設置者当りの電力容量が原則として 2,000kW 未満の発電設備は、第2章第1節及び第3節に定める技術要件を満たす場合には、高圧配電線と連系することができる。	50kW以上、2,000kW 未満の風力発電設備ですので、高圧配電線連系を申請いたします。			3,000kW 未満の連系箇所もある
	(3)	発電設備の一設置者当りの電力容量が原則として 10,000kW 未満の発電設備は、第2章第1節及び第4節に定める技術要件を満たす場合には、スポットネットワーク配電線とスポットネットワーク受電方式により連系することができる。	高圧配電線連系を申請しますので、非該当となります。			非該当
	(4)	第2章第1節及び第5節に定める技術要件を満たす場合には、発電設備を特別高圧電線路((3)に定めるスポットネットワーク配電線を除く)と連系することができる。ただし、35,000V 以下の特別高圧電線路のうち配電線扱いの電線路と連系する場合に限り、高圧配電線との連系に係る技術要件に準拠することができる。またこの場合、連系できる発電設備の一設置者当たりの電力容量は原則として 10,000kW 未満とする。	高圧配電線連系を申請しますので、非該当となります。			非該当
	(5)	発電設備の出力容量が契約電力に比べて極めて小さい場合には、契約電力における電圧の連系区分より下位の電圧の連系区分に準拠して連系することができる。	発電設備の出力容量は、契約電力と同等ですので、非該当となります。			非該当
4. 協議		このガイドラインは、系統連系に要する技術要件についての標準的な指標であり、実際の連系に当たっては、発電設備の設置者及び系統側電気事業者は誠意を持って協議に当たるものとする。	計画中の風力発電所に関するデータは、電力殿の標準申請書に記載しておりますので、ご検討をお願いいたします。 系統連系を行う為の必要条件や注意事項などを、ご教授願います。			

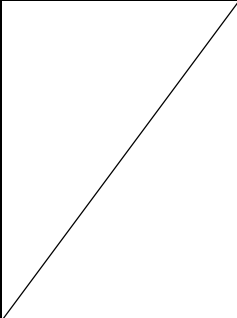
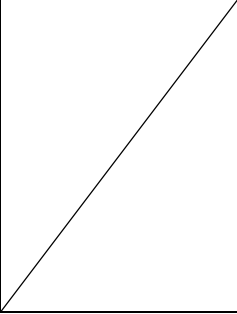
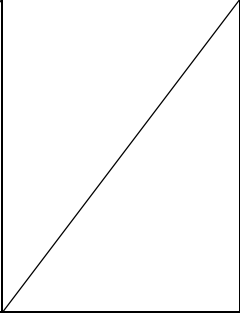
第2章 連系に必要な技術要件 第1節 共通事項			系統連系上の区分 (JEAG9701-2001 参照)			備考
			誘導発電機	同期発電機	逆変換装置	
1. 電気方式	(1)	発電設備の電気方式は、(2)に定める場合を除き、連系する系統の電気方式と同一とする。	風力発電設備の電気方式は、系統の電気方式と同一といたします。			
	(2)	<p>発電設備の電気方式は、いずれかに該当する場合には、連系する系統の電気方式と異なってもよいものとする。</p> <p>最大使用電力に比べ発電設備の容量が非常に小さく、相間の不平衡による影響が実態上問題とならない場合</p> <p>単相3線式の系統に単相2線式200Vの発電設備を連系する場合であって、負荷の不平衡により中性線に最大電流が生じるおそれがあるときは、受電点において3極に過電流引き外し素子を有する遮断器を設置する。</p>	風力発電設備の電気方式は、系統の電気方式と同一といたしますので、非該当となります。			非該当
	(3)	単相3線式の系統に発電設備を連系する場合であって、負荷の不平衡により中性線に最大電流が生じるおそれがあるときは、受電点において3極に過電流引き外し素子を有する遮断器を設置する。	三相三線式の高圧配電線連系を申請しますので、非該当となります。			非該当
2. 力率	(1)	逆潮流が無い場合、発電設備の設置者の受電点における力率は、電圧低下を防止するため、適正なものとして原則 85%以上とするとともに、系統側から見て進み力率(発電設備側から見て遅れ力率)とならないようにする。ただし、低圧配電線との連系の場合には、発電設備の力率を 95%以上とすればよいものとする。	受電点における力率は、系統から見て遅れ85%以上と致します。(風車分は、力率改善コンデンサを使用します。)	受電点における力率は、系統から見て遅れ85%以上と致します。(風車分は、発電機の自動力率調整機能を使用いたします。なお力率の設定範囲は、1.0～±0.95です)		逆潮流無しの場合 必要に応じて数値等を訂正
	(2)	<p>逆潮流が有る場合であって、低圧又は高圧配電線に連系する場合には、発電設備の設置者の受電点における力率は、適正なものとして原則として 85%以上とするとともに、電圧上昇を防止するために系統側から見て進み力率(発電設備側から見て遅れ力率)とならないようにする。ただし、次のいずれかに該当する場合には、受電点における力率は、適正なものとして原則として 85%以上としなくてもよいものとする。</p> <p>電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合(この場合、受電点の力率を 80%まで制御できるものとする。)</p> <p>小出力の逆変換装置を用いる場合又は受電点の力率が適正と考えられる場合(この場合、発電設備の力率を、無効電力を制御するときには 85%以上、無効電力を制御しないときには 95%以上とすればよいものとする。)</p>	受電点における力率は、系統から見て遅れ85%以上と致します。(風車分は、力率改善コンデンサを使用します。)	<p>受電点における力率は、系統から見て遅れ85%以上と致します。(風車分は、発電機の自動力率調整機能を使用いたします。なお力率の設定範囲は、1.0～±0.95です)</p> <p>申請書には、運転力率を 1.0 と記載しておりますが、電圧上昇を防止する為に、風力発電設備が運転すべき力率をご指示願います。</p>		逆潮流有りの場合 必要に応じて数値等を訂正
	(3)	逆潮流が有る場合であって、特別高圧電線路に連系する場合には、発電設備の設置者の受電点における力率は、系統の電圧を適切に維持できるように定めるものとする。	高圧配電線連系を申請いたしますので、非該当となります。			非該当

第2章 連系に必要な技術要件 第3節 高圧配電線との連系			系統連系上の区分 (JEAG9701-2001 参照)			備考
			誘導発電機	同期発電機	逆変換装置	
1. 保護協調の目的		発電設備の故障又は系統の事故時に、事故の除去、事故範囲の局限化等を行うために次の考え方にに基づき保護協調を行う。	事故の除去、事故範囲の局限化等を行うために次の考え方にに基づき保護協調を行います。			2. 項による保護装置を設置し、事故の除去、事故範囲の局限化等を行う。
		発電設備の異常及び故障に対しては、この影響を連系された系統へ波及させないために、発電設備を当該系統と解列すること。	発電設備の異常及び故障が発生した場合には、発電設備を系統から解列いたします。			
		連系された系統に事故が発生した場合には、当該系統から発電設備が解列されること。	連系された系統に事故が発生した場合には、当該系統から発電設備を解列いたします。			
		上位系統事故時等により当該系統の電源が喪失した場合には、発電設備が解列され単独運転が生じないこと。	上位系統事故時等により当該系統の電源が喪失した場合には、発電設備を解列し、単独運転が生じない様にいたします。			電力会社殿との協議により、必要な処置を行う。
		連系された系統の事故時の再閉路時に、発電設備が当該系統から解列されていること。	連系された系統の事故時の再閉路時には、発電設備が当該系統から解列されている様にいたします。			
		連系された系統以外の事故時には、発電設備は解列されないこと。	連系された系統以外の事故時には、発電設備を解列されない様にいたします。			
		連系された系統から発電設備が解列される場合には、逆電力継電器 (RPR)、不足電力継電器 (UPR) 等による解列を、自動再閉路時間より短い時限かつ過渡的な電力変動による当該発電設備の不要な遮断を回避できる時限で行うこと。	連系された系統から発電設備を解列する場合には、逆電力継電器 (RPR)、不足電力継電器 (UPR) 等による解列を、自動再閉路時間より短い時限かつ過渡的な電力変動による当該発電設備の不要な遮断を回避できる時限で行います。			RPR、UPR は、逆潮流無しの場合
2. 保護装置の設置	(1)	発電設備が故障した場合、系統の保護のため、次により保護継電器を設置する。	発電設備が故障した場合、系統の保護のため、次により保護継電器を設置します。			、 共、 発電設備自体の保護装置により検出保護可能な場合は省略可能。
		発電設備の発電電圧が異常に上昇した場合に、これを検出し時限を以て解列することのできる過電圧継電器 (OVR) を設置する。ただし、発電設備自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる	過電圧継電器 (OVR) を設置します。			
		発電設備の発電電圧が異常に低下した場合に、これを検出し時限を以て解列することのできる不足電圧継電器 (UVR) を設置する。ただし、発電設備自体の保護装置により検出・保護できる場合は省略できる。	不足電圧継電器 (UVR) を設置します。			
	(2)	系統の短絡事故時の保護のため、次により保護継電器を設置する。	系統の短絡事故時の保護のため、次により保護継電器を設置します。			
		同期発電機を用いる場合には、連系された系統の短絡事故を検出し発電設備を当該系統から解列することのできる短絡方向継電器 (DSR) を設置する。		短絡方向継電器 (DSR) を設置いたします。		
		誘導発電機又は逆変換装置を用いる場合には、連系された系統の短絡事故時に発電機電圧の異常低下を検出し解列することのできる不足電圧継電器 (UVR) を設置する。	不足電圧継電器 (UVR) を設置いたします。		不足電圧継電器 (UVR) を設置いたします。	

第2章 連系に必要な技術要件 第3節 高圧配電線との連系		系統連系上の区分 (JEAG9701-2001 参照)			備考	
		誘導発電機	同期発電機	逆変換装置		
(3)	<p>系統の地絡事故時の保護のため、地絡過電圧継電器を設置する。ただし、次のいずれかを満たす場合は、地絡過電圧継電器を省略することができる。</p> <p>発電機引出口にある地絡過電圧継電器により連系された系統の地絡事故が検出できる場合。</p> <p>構内低圧線に連系する逆変換装置を用いた発電設備の出力容量が受電電力の容量に比べて極めて小さく、単独運転検出機能を有する装置等により高速に単独運転を検出し、発電設備を停止又は解列される場合。</p>	系統の地絡事故時の保護のため、地絡過電圧継電器 (OVGR) を設置します。			左記 又は の条件を 満足すれば 省略可能。	
(4)	<p>逆潮流が有る場合は、単独運転防止のため、周波数上昇継電器(OFR)及び周波数低下継電器(UFR)を設置するとともに、転送遮断装置又は以下の全ての条件を満たす単独運転検出機能 (能動的方式一方式以上を含む。) を有する装置を設置する。ただし、専用線と連系する場合には、周波数上昇継電器は省略することができる。</p> <p>系統のインピーダンスや負荷の状態等を考慮し、必要な時間内に確実に検出することができること。</p> <p>頻繁な不要解列を生じさせない検出感度であること。</p> <p>能動信号は、系統への影響が実態上問題とならないものであること。</p> <p>なお、誘導発電機を用いる風力発電設備において、周波数上昇継電器及び周波数低下継電器により単独運転を高速かつ確実に検出・保護できる場合には、転送遮断装置又は単独運転検出機能 (能動的方式一方式以上を含む。) を有する装置を省略することができる。</p>	<p>周波数上昇継電器(OFR)及び周波数低下継電器(UFR)を設置します。</p> <p>転送遮断装置を設置します。</p> <p>(注)</p> <p>上記保護継電器で高速かつ確実に検出、保護できる場合には 転送遮断装置または単独運転検出機能を有する装置を省略可能。</p> <p>詳細は電力会社との協議が必要</p>	<p>周波数上昇継電器(OFR)及び周波数低下継電器(UFR)を設置します。</p> <p>転送遮断装置を設置します。</p> <p>(注1)</p> <p>詳細は電力会社との協議が必要</p> <p>(注2)</p> <p>二方式以上の単独運転検出機能 (能動的方式一方式以上を含む。) を有する装置を設置する場合は、転送遮断装置の設置を省略可能</p>	逆潮流有り の場合	専用線の場合は、OFRを省略可	転送遮断装置の代わりに、単独運転検出装置を設ける場合は、仕様の確認が必要
(5)	<p>逆潮流が無い場合は、単独運転防止のため、逆電力継電器(RPR)及び周波数低下継電器(UFR)を設置する。ただし、専用線による連系であって逆電力継電器により高速で検出・保護できる場合には、周波数低下継電器は省略できる。なお、構内低圧線に連系する逆変換装置を用いた発電設備において、その出力容量が受電電力の容量に比べて極めて小さく、単独運転検出機能 (受動的方式及び能動的方式のそれぞれ一方式以上を含む。) を有する装置により高速に単独運転を検出し、発電設備が停止又は解列される場合には、逆電力継電器を省略することができる。</p>	<p>逆電力継電器(RPR)及び周波数低下継電器(UFR)を設置します。</p> <p>(注)</p> <p>単独運転検出機能を設置する場合は、逆電力継電器を省略可能</p> <p>詳細は電力会社との協議が必要。</p>			逆潮流無し の場合	専用線の場合で、高速検出・保護ができる場合は、UFRを省略可

第2章 連系に必要な技術要件 第3節 高圧配電線との連系			系統連系上の区分 (JEAG9701-2001 参照)			備考
			誘導発電機	同期発電機	逆変換装置	
3. 保護継電器の設置場所		保護継電器は受電点又は故障の検出が可能な場所に設置する。	受電点又は故障の検出が可能な場所に設置します。 単線結線図を参照願います。			単線結線図を添付
4. 解列箇所		解列箇所は系統から発電設備を解列できる次のいずれかの箇所とする。 受電用遮断器 発電設備出力端遮断器 発電設備連絡用遮断器 母線連絡用遮断器	解列箇所は、次のいずれかの箇所とします。 受電用遮断器 発電設備出力端遮断器 発電設備連絡用遮断器 母線連絡用遮断器			単線結線図および保護連動表を添付
5. 保護継電器の設置相数		保護継電器の設置相数は次による。 地絡過電圧継電器は零相回路設置、過電圧継電器、周波数低下継電器、周波数上昇継電器及び逆電力継電器は一相設置とする。 不足電力継電器は二相設置とする。 短絡方向継電器(連系された系統と協調がとれる場合は二相でも可能)及び不足電圧継電器(同期発電機であって短絡方向継電器との強調がとれる場合は一相でも可能)は三相設置とする。	保護継電器の設置相数は、以下とします。 OVGR: 零相 OVR: 一相 UFR: 一相 OFR: 一相 RPR: 一相 UPR: 二相 UVR: 三相	保護継電器の設置相数は、以下とします。 OVGR: 零相 OVR: 一相 UFR: 一相 OFR: 一相 RPR: 一相 UPR: 二相 DSR: 三相 UVR: 一相	保護継電器の設置相数は、以下とします。 OVGR: 零相 OVR: 一相 UFR: 一相 OFR: 一相 RPR: 一相 UPR: 二相 UVR: 三相	逆潮流無しの場合 RPR、UPRは、省略可能 また単独運転検出機能を設置する場合はRPRを省略可能
6. 自動負荷制限		発電設備の脱落時等に連系された配電線路が過負荷となるおそれがあるときは、発電の設置者において自動的に負荷を制限する対策を行うものとする。	風力発電設備の出力は、ゼロから定格までランダムに変動する事を考慮し、配電線路が過負荷と成らない事が系統連系条件となります。 配電線の電力潮流値などに基づき、系統連系に必要な条件などを、ご教授願います。			非該当 (自動負荷制限装置は不適用)

第2章 連系に必要な技術要件 第3節 高圧配電線との連系			系統連系上の区分 (JEAG9701-2001 参照)			備考
			誘導発電機	同期発電機	逆変換装置	
7. 線路無電圧確認装置の設置		<p>再閉路時の事故防止のため、配電用変電所の配電線引出口に線路無電圧確認装置を設置するものとする。ただし、線路無電圧確認装置は、次のいずれかを満たす場合には、省略できるものとする。</p> <p>専用線による連系であって、発電設備の設置者が連系された系統の自動再閉路を必要としていないこと。</p> <p>逆潮流がある場合</p> <p>ア. 転送遮断装置及び単独運転検出機能(能動的方式に限る。)を有する装置を設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断すること。</p> <p>イ. 二方式以上の単独運転検出機能(能動的方式一方式以上を含む。)を有する装置を設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断すること。</p> <p>ウ. 単独運転検出機能(能動的方式に限る。)を有する装置及び整定値が発電設備の運転中における配電線の最低負荷より小さい逆電力継電器を設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断すること。</p> <p>逆潮流がない場合</p> <p>ア. と同等の措置を講じた場合。</p> <p>イ. 系統との連系に係る保護継電器、計器用変流器、計器用変圧器、遮断器及び制御用電源配線が二系列化されており、これらが互いにバックアップ可能なシーケンスとなっていること。ただし、二系列目の上記装置については、次のうちのいずれが一方式以上を用いて簡素化を図ることができる。</p> <p>(ア)保護継電器の二系列目は、不足電力継電器のみとすることができる。</p> <p>(イ)計器用変流器は、不足電力継電器を計器用変流器の末端に配置した場合、一系列目と二系列目を兼用できる。</p> <p>(ウ)計器用変圧器は、不足電圧継電器を計器用変圧器の末端に配置した場合、一系列目と二系列目を兼用できる。</p>	<p>線路無電圧確認装置を設置します。</p>			<p>左記の条件を満足する場合は、省略可能</p> <p>満足する条件を記載する。</p> <p>詳細は電力会社との協議が必要</p>
8. 逆潮流の制限		<p>逆潮流の有る発電設備の設置によって、当該発電設備を連系する配電用変電所のバンクにおいて、常に逆潮流が生じないこと。</p>	<p>本申請の風力発電設備容量から、配電用変電所のバンクにおいて、常に逆潮流が生じないと考えますが、電力殿の検討結果によっては、風力発電機の出力制限などを検討いたします。</p>			<p>詳細は電力会社との協議が必要</p>

第2章 連系に必要な技術要件 第3節 高圧配電線との連系			系統連系上の区分 (JEAG9701-2001 参照)			備考
			誘導発電機	同期発電機	逆変換装置	
9. 電圧変動	(1)	一般配電線との連系であって、発電設備の脱落等により低圧需要家の電圧が適性値 (101 ± 6V、202 ± 20V) を逸脱するおそれがあるときは、発電設備の設置者において自動的に負荷を制限する対策を行うものとする。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強を行うか、専用線による連系とするものとする。	計画中の風力発電所に関するデータ (出力、運転力率など) は、電力殿の標準申請書に記載しておりますので、配電線の電力潮流値などに基づく、ご検討をお願いいたします。 電力殿の検討結果によっては、風力発電機の出力制限、配電線の増強または専用線による連系などを検討いたします。			詳細は電力会社との協議が必要 (電圧変動値計算)
	(2)	発電設備からの逆潮流により低圧需要家の電圧が適性値 (101 ± 6V、202 ± 20V) を逸脱するおそれがあるときは、発電設備の設置者において自動的に電圧を調整する対策を行うものとする。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強を行うか、専用線による連系とするものとする。	計画中の風力発電所に関するデータ (出力、運転力率など) は、電力殿の標準申請書に記載しておりますので、配電線の電力潮流値などに基づく、ご検討をお願いいたします。 電力殿の検討結果によっては、風車運転力率の設定値変更、風力発電機の出力制限、無効電力補償装置の設置、配電線の増強または専用線による連系などを検討いたします (注) 同期発電機、逆変換装置の場合は、可変速制御機能により、風車出力変化率が低減されますが、本項はゼロ出力から定格出力時の電圧変動を対象としている為、可変速制御機能による効果は考慮されません。			詳細は電力会社との協議が必要 (電圧変動値計算)
	(3)	同期発電機を用いる場合には、制動巻線付きのもの (制動巻線を有しているものと同等以上の乱調防止効果を有する制動巻線付きでない同期発電機を含む。) とするとともに自動同期検定装置を設置するものとする。また、誘導発電機を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が適正值 (常時電圧の 10% 以内) を逸脱するおそれがあるときは、発電設備の設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。なお、これにより対応できない場合には、同期発電機を用いるものとする。	ソフトスタート回路にて、瞬時電圧降下値を規定値以内とします。 電力殿の検討結果によっては、限流リアクトル等の設置を検討いたします。	自動同期検定機能を有した、制御システムを適用しています。 (系統並列時の電圧変動はほとんど発生しません)		誘導発電機の場合は、電力会社との協議が必要 (電圧変動値計算) 瞬時とは、0.3 ~ 2.0 秒
	(4)	自励式の逆変換装置を用いる場合には、自動的に同期が取れる機能を有するものを用いるものとする。また、他励式の逆変換装置を用いる場合であって、並列時の瞬時電圧低下により系統の電圧が適正值 (常時電圧の 10% 以内) を逸脱するおそれがあるときは、発電設備の設置者において限流リアクトル等を設置するものとする。なお、これにより対応できない場合には、自励式の逆変換装置を用いるものとする。			自励式の逆変換装置を用い、自動同期検定機能を有した、制御システムを適用しています。 (系統並列時の電圧変動はほとんど発生しません)	

第2章 連系に必要な技術要件 第3節 高圧配電線との連系		系統連系上の区分 (JEAG9701-2001 参照)			備考
		誘導発電機	同期発電機	逆変換装置	
	(5)	風力発電設備等を連系する場合であって、出力変動や頻繁な並解列による電圧変動により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、発電設備の設置者において電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うものとする。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行うか、一般配電線との連系を専用線による連系とするものとする。			詳細は電力会社との協議が必要 (電圧変動値計算)
10. 短絡容量		発電設備の連系により系統の短絡容量が他者の遮断器の遮断容量(一般の受電用遮断容量については 150MVA)等を上回るおそれがあるときは、発電設備の設置者において短絡電流を制限する装置(限流リアクトル等)を設置するものとする。これにより対応できない場合には、異なる配電用変電所バンク系統への連系、特別高圧電線路への連系その他の短絡容量対策を講じるものとする。なお、短絡容量の数値については、原則として連系される配電線(必要に応じて一段上位の送電線を含む。)内における発電設備(既設、供給計画上のもの等)、配電線、変圧器等のインピーダンスを条件として算出するものとする。			詳細は電力会社との協議が必要 自設備の短絡容量(短絡電流)を記載するのが望ましい。
11. 連絡体制		保安通信用電話設備を設置します。 一般加入電話の連絡体制を実施します。 (注) ア、イ、ウを満足する事が条件			電力会社との協議が必要 高圧連系の風力発電設備ではキャッチホンを使用することが多い