

2010.12.24

BCM ニュース <号外>

2010年12月8日、電力会社にて発生した瞬間電圧低下事故について

12月8日早朝に電力会社の某火力発電所にて発生した瞬間電圧低下(以下、「瞬低」と略記)事故は、供給している周辺の一部工場を操業停止にさせた。今回の BCM ニュースでは、事故の概要と原因である瞬低について説明し、BCM の観点から瞬低のリスク対策について解説する。

1. 事故概要

12月8日午前5時20分ごろ、電力会社の某火力発電所にて、瞬低が発生した。瞬低時間は0.07秒の間だったが、電圧が最大で通常の半分程度にまで低下したため、周辺の半導体工場や化学工場に生産停止などの大きな影響を与えた。今回の瞬低の原因は同発電所内にある開閉装置がショートしたことだった。

2. 瞬間電圧低下とは？

瞬間電圧低下とは、瞬間的^{注1}に電圧が下がる現象を指す。雷や雪などにより発生しやすい。落雷による瞬低は以下の原理で発生する。

- ① 雷が送電線に落ち、送電線が通常に比べ高電圧になる。
- ② 通常に比べ高圧化したため、電流が絶縁部分を超えて鉄塔より地面へ流れる。
- ③ 過剰に電流が地面に流れてしまうことにより、送電線の電圧が下がる。

電力会社は、電圧低下を検出した際に落雷した送電線を、送電網から切り離す。これにより電圧低下を防ぐ。

瞬低を受けやすい機器には、コンピュータを利用したプロセス制御機器、サイリスタを使用している可変モータなどが挙げられる。電圧低下の継続時間と程度により機器への影響は異なる。

表1には、瞬低対策の装置の例を示す。表1によれば、瞬低対策の1つとして、UPS(無停電電源装置)が挙げられる。UPSは、平常時には対象機器に電源を供給しながら、自身の内蔵バッテリーを充電する。一方、瞬低時には内蔵バッテリーより対象機器に電力を供給することで、機器を瞬低の影響から守る装置である。

注1)…瞬間電圧低下の定義はないが、約2秒以下の時間で瞬間的に電圧が低下する現象をいう。

表 1:瞬低に弱い器具の影響が生じる領域、および事前対策

機器名	コンピュータ	マグネットスイッチを使用しているモータ	サイリスタ等を使用しているモータ	水銀灯
影響を受ける電圧低下時間*1	0.003~0.02 秒	0.005~0.02 秒	0.005~0.03 秒	0.5~1 秒
影響を受ける電圧低下割合*1	10~20%の電圧低下	50%程度以上の電圧低下	20%以上の電圧低下	20~30%以上の電圧低下
主な瞬低対策	<ul style="list-style-type: none"> UPS の設置 直流安定化電源のコンデンサ容量を増やす 	<ul style="list-style-type: none"> マグネットスイッチを変更 瞬低時のマグネットスイッチの動作を遅延させる 	<ul style="list-style-type: none"> 瞬低時にサイリスタ循環変換器をロック状態とし、電圧が回復した後、正常運転に戻すシステムの導入 	<ul style="list-style-type: none"> 瞬時再点灯型安定器への変更

*1…示す数値は一般的な数値であり、機器によって詳細な数値は異なる。

出典：東京電力ホームページ、一部加筆

瞬低の影響を受けやすい業種を表 2 に示す。最も瞬低の影響を受けやすい業種は、半導体や石油・化学であり、今回の事故でも操業停止に追い込まれている(次節で記述)。瞬低は、一般家庭においては、一瞬電気が暗くなる程度であり、直接大きな被害をもたらすものではない。しかし、公共事業、金融や病院など、私たちの生活に必要なサービスにも影響を及ぼす現象である。

表 2:瞬低により影響を受けやすい業種と機器

	業種名		機器名	
製造	半導体	プラスチック	コンピュータ	モータ
	精密機器	繊維	製造機器	空調
	産業機器	製紙	電磁開閉器	ポンプ
	石油・化学	製菓	不足電圧リレー	照明
農林水産	養鶏・養殖		換気扇	給排水ポンプ
	冷凍・冷蔵		冷凍機	コンピュータ
官公庁	行政機関		コンピュータ	OA 機器
	警察		信号機中央制御器	
	气象台		レーダー観測装置	
公共事業	上下水道		ポンプ	
	鉄道		ATS 動作	
	空港		無線・放電灯	
	ごみ焼却場		焼却炉	
金融	銀行		オンライン端末機	
情報	新聞社		輪転機	
医療	病院		医療機器	
文化施設	スーパー	百貨店	レジスタ	エレベータ
	学校	研究所	コンピュータ	
	ビル		コンピュータ	エレベータ
娯楽	パチンコ		コンピュータ	

出典：九州電力ホームページ

3. 事故の影響

表 3 には今回の瞬低事故による各工場への影響を示している。今回の瞬低事故の特徴として、瞬低対策をしている工場にも影響が及んだことが挙げられる。これは、瞬低対策機器の許容範囲を超える電圧低下が発生したためである。今回の瞬低事故では、最大 1 万ボルト(通常時の半分)程度にまで電圧が低下したことが明らかとなっている。被害のあった 146 箇所(三重県 109 箇所、岐阜県 37 箇所)の半導体工場や化学工場は、いずれも 2 万ボルト以上の「特別高圧電力」を必要とする大型工場であった。さらに、瞬低時間が 0.07 秒間であり、落雷による瞬低時間より長い。また、特別高圧電力を供給している発電所・変電所で発生したため、多くの工場に被害が広がったと考えられる。

表 3: 今回の瞬低事故の工場への主な影響

会社名	影響
電機メーカーA社	半導体の生産設備が停止。10日(事故発生2日後)から通常操業へ
石油元売りB社	製油所で、蒸留、脱硫など全装置が一斉に停止。 14~17日(事故発生から7日~10日後)に通常操業予定
化学メーカーC社	ポリエチレンの製造設備と塩化ビニール樹脂をつくる電解プラントが半日停止
車両組み立てメーカーD社	車両組み立て工場稼働が1時間遅れる
自動車メーカーE社	部品生産ラインが約10分間停止
電材メーカーF社	電子材料工場生産ラインが一時停止
素材メーカーG社	運転中の炉が一時停止
化学メーカーH社	ポリカーボネートの加工装置が一時停止。

<事例1： 電機メーカーA社・半導体製造工場>

A社では、半導体メモリーを生産していたが、瞬低により生産設備が停止した。A社は、設備の洗浄・点検を行い、事故発生から2日後の10日午後に通常通りの操業を再開した。半導体の製造工程では、精密機器が多く、安定した電圧供給が求められる。そのため、この工場では、瞬低対策としてUPSを設置していた。しかし、今回の瞬低事故では、設置していたUPSの許容レベルを上回る電圧低下が起こったため、UPSでは対応できず製造装置が自動停止した。

A社は、今回の瞬低事故により、半導体メモリーの2011年1~2月の出荷量が最大2割落ち込む可能性があるとし唆している。この半導体メモリーはスマートフォンなど需要が拡大している製品に使用されていたため、社会への影響は大きいと考えられる。

<事例2： 石油元売りB社・製油所>

B社では、製油所の自家発電装置が停止し、製油所内の全装置が一斉に停止した。事故発生2日後の10日までは操業停止が続いた。B社によると11日からは設備を順次動かし、14日~17日での復旧を目標に点検作業を続けている。B社では、事故発生後、在庫で対応しており、製品供給に影響はないと発表している。

4. 過去の瞬低による被害

表4に過去5年間に発生した主な瞬低事故を記載している。表4によれば、瞬低の原因の大半は落雷や強風等の自然災害であり、今回の事故のように設備の損傷による事例は少数であることが推察される。

落雷による瞬低は年間約30件ほど発生しており、電圧低下の時間は0.01~0.02秒程度である。落雷による瞬低を今回の瞬低事故と比較すると、電圧低下の時間は短く、電圧の低下も小さい。そのため、企業は頻度が高く、電圧の低下の小さい瞬低を中心に対策をしていた可能性がある。

表 4:過去 5 年間に発生した主な瞬低事故

発生日時	発生場所	原因	影響
2006 年 4 月 2 日	静岡県	落雷	— (大きな被害報告なし)
2006 年 7 月 4 日	静岡県	配電線の切替ミス	— (大きな被害報告なし)
2008 年 2 月 28 日	東京都 多摩	強風によりビニールが電線に付着	水道局の水道ポンプ停止 一部地域で断水発生
2008 年 2 月 29 日	秋田県	落雷	銀行のサーバーダウン
2009 年 3 月 18 日	静岡県	点検後の作業ミス	一部工場で生産設備停止
2009 年 12 月 31 日	福井県	落雷	高速増殖炉の一時停止
2010 年 7 月 21 日	熊本県	竹が電線に接触	23 工場で精密機器停止

5. BCM による対応

では、今回の事故と同規模の瞬低にはどのように対処することが望まれるのであろうか。

ここでは、今回の事故のように大規模な瞬低事故が発生した場合の対応策として、ソフト面の対策を取り上げたいと思う。

ソフト面の対策としては、BCM を取り上げる。BCM とは事業継続管理 (Business Continuity Management) のことである。企業活動を脅かすリスクに対して、あらかじめ緊急時のルールや組織体制の構築、対策を用意しておくことで、リスクが顕在化した場合にも影響を最小限に抑える取り組みのことである。

今回の事故のような緊急時には、多くの情報を 1 箇所に収集し、適切な情報を発信することが重要である。そのためには、緊急時の組織体制の構築や、関係者への連絡網の整備などのルールを事前に設定しておく必要がある。

そして、緊急時においても製品の供給を止めないために、事前にベンダーとの取り決めや、他工場での代替生産などの対策を準備するべきである。在庫を余分に持つことも有効な手段であり、実際に、今回の事故において、B 社では他工場の在庫によって、製品供給に影響を及ぼさずに事業を継続することが出来ていた。

各企業においては、UPS 等のハード面の対策のみならず、BCM のようなソフト的な対策を効果的に組み合わせ、対応することが望まれる。

6. まとめ

以上、電力会社で発生した瞬低事故による企業への影響とその対策について説明した。今回の事故は各企業の想定を上回るものであった。これを機会に UPS のようなハード的な対策とあわせ、BCP のようなソフト的な対策を検討することをお勧めする。

コンサルティング第二部 BCM 第一グループ
 コンサルタント
 笹平 康太郎 (ササヒラ コウタロウ)

参考文献

- ・ 静岡新聞 2006年4月3日, 7月5日
- ・ 毎日新聞 2008年2月28日
- ・ 河北新報社 2008年3月1日
- ・ 中日新聞 2009年3月19日, 5月20日
- ・ 福井新聞 2010年1月1日
- ・ 西日本新聞 2010年7月22日
- ・ 日経新聞 2010年12月9日/10日 朝刊/電子版
- ・ 朝日新聞 2010年12月9日 朝刊/電子版
- ・ 読売新聞 2010年12月10日 朝刊/電子版
- ・ 中部新聞 2010年12月9日/11日
- ・ 中日新聞 2010年12月9日
- ・ 毎日新聞 2010年12月9日
- ・ 東京新聞 2010年12月9日/10日/11日
- ・ 日刊工業新聞 2010年12月10日
- ・ 産経新聞 2010年12月10日
- ・ 時事通信 2010年12月9日
- ・ ロイター通信 2010年12月9日
- ・ NHK 2010年12月9日/10日
- ・ 東海テレビ 2010年12月10日
- ・ 東京電力 神奈川支店 HP http://www.tepco.co.jp/kanagawa/setsubi/gijyutsu/ga_01-j.html
- ・ 九州電力 HP http://www.kyuden.co.jp/company_tech_report_report11.html

株式会社インターリスク総研は、MS & ADインシュアランスグループに属する、リスクマネジメントについての調査研究およびコンサルティングに関する専門会社です。

事業継続マネジメント（BCM）に関しても、コンサルティング・セミナー等を実施しております。コンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問い合わせ先、または、あいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

㈱インターリスク総研 コンサルティング第二部 BCM第一グループ
TEL. 03-5296-8918 <http://www.irric.co.jp/>

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。

また、本誌は、読者の方々に対して企業のCSR活動等に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

不許複製/Copyright 株式会社インターリスク総研 2010