

北海道のエネルギー需給を考える

原発なしの北電の電力供給の試算

坪井 主 税

はじめに

二〇一二年（平成二四年）を迎えた。筆者はいよいよ道民一人ひとりが自分の問題として、泊原発一号機から三号機が全停止になった時の北海道電力の供給力はどうかを考える年が来た、と思っている。

と言うのも、二〇一一年七月に政府の内閣官房国家戦略室エネルギー・環境会議が、定期検査後の原発（道内では泊原発1号機と2号機）を再起動しないことを前提に、二〇一二年夏の北電の原発からの供給をゼロ（泊3号機も停止）として、電力需給の見通しを想定しているからだ（『当面のエネルギー需給安定策』エネルギー構造改革の先行実施、二〇一一年七月二十九日、エネルギー環境会議決定。別添1「(2)電力各社の当面の電力需給と電源別供給力」一八頁参照）。

北電は当然このエネルギー・環境会議が想定した原発が再起動しない場合の電力需給を念頭において対処策を考えているだろう。最大出力九一・二万キロワットを超える発電量を出力している泊原発3号機¹は、昨年の一月から定期点検に入り、震災直前の三月上旬から調整運転に移行し、震災と福島原発事故のためその後実質的には営業運転といえる調整運転を続け、営業運転が正式に認可されたのは二〇一一年八月である。そうすると次の定期検査の時期は実質的な営業運転を始めた三月からではなく、営業運転を認められた八月から一三カ月後の二〇一二年九月と考えるだろう。さらに、福島原発事故の影響で定期検査に入ったまま長期間停止状態になっている泊1号機と2号機について、北電は二〇一二年春から再起動させるため、二〇一一年十二月、ストレステスト（耐性評価ともいう）の一次評価結果報告書を経産省原子力安全・保安院に提出し、現在は数カ月か

る安全・保安院の裁定待ちである。内閣の長である野田首相は停止中の原発（1号機と2号機）の再起動に対してどう判断するのか、原発に厳しい目を向けている道民はどう反応するだろうか。筆者は今春以降、泊原発1号機から3号機の稼働は不透明だと考える。されば、原発なしの北電の電力供給力を考えておかなければならない。本稿の目的はそれを考える一つの材料を提供することである。

以下、1「原発なしの北電の供給力」の基礎数をどこに求めるか、2「その供給力で二〇一二年四月以降の各月の需要を賄えるか」、3「賄えない場合はどうするか」と三つの項を立て論を進める。

1 「原発なしの北電の供給力」の基礎 数をどこに求めるか

(1) 北電自前の供給力とその他の供給力

一般的に、「北電の供給力」と書いてあれば、「北電自前(自社)の発電源からの供給力」と理解する。しかしそれは誤りで、正しい理解は「北電自前の供給力と北電が北電以外の電気事業者などから入手(買電)した『その他の供給力』を合わせた供給力」ということだ。「原発なしの北電の供給力」を求めるために、「北電自前の発電源からの総最大出力」そして「その他の供給力」の中味を確認しておこう。

北電が公表している北電自前の総最大出力は七四二万二〇八五キロワット。このうち泊原発三機分が二〇七万キロワットで、残りの五三五万二〇八五キロワットが原発以外の発電源分だ。原発以外の内訳は、水力一・二三・六万キロワット、火力四〇六・五万キロワット、地熱五万キロワット、太陽光〇・一万キロワット(後掲・表1「北電自前の発電源とその最大出力一覧」参照)。

ただし、これらの発電源のうち水力と火力発電設備は、水量の多少や溢水(水を無駄に流すこと)状況、ボイラーの調整運転などの条件があつて、常時最高出力の発電をしていると考えるのは実態に合わない。例えば二〇一一年四月〜九月の六カ月間の平均設備利用率とそれを最大出力に掛けた

単純計算上の平均発電量を求めると、水力の設備利用率は四七・四％なので平均発電量は五八・六万キロワット。火力は同四三・七％、同一七七・六万キロワットとなる。したがって、五三五・二万キロワットが純然たる「原発以外の北電自前の供給力」ではないことを念頭においておきたい。

次に、「その他の供給力」は二種類ある。

一つは、北電の子会社である「北海道パワーエージェンシー(株)」や「ほくでんエコエナジー(株)」、あるいは「J-POWER(電源開発(株)ジェイパワー)」や「北海道企業局(公営企業)」のように、所有する水力・火力・風力その他の発電設備からの発電電力のすべてまたは一部を北電に供給(売電)して「北電の供給力」の一部をなしているもの。ただし、個人家庭で太陽光発電設備から余剰電力を北電に売電しているケースもあるが、その累積数値を見つけることができなかつたので、ここでは割愛する。

二つめのその他の供給力は、北電が新たに北電の供給力を増強・補填するために入手するものである。これは、「予備用」といつてもいいものなので、最後の項で触れたい。

(2) 北電へ電力供給している事業者

では、一つめのその他の供給力に挙げた事業者、北電への供給量などをみてみよう。

① 北海道パワーエージェンシー

北電が七五％出資している北電の子会社。最大出力二五万キロワットの苫小牧共同火力発電所所有。発電量すべてを北電に供給。経産省北海道経済産業局の「総発電電力量実績(卸電気事業者・火力の項目)」の統計数値をもとに二〇〇七、二〇〇八、二〇〇九年度の年間平均設備利用率および単純計算上の年間平均発電量を算出してみる。〇七年度は設備利用率六〇％で、年間平均発電量は一五万キロワット。〇八年度は同五五・四％で、同一三・八万キロワット。〇九年度は同二四・八％、同六・二万キロワットである。ただし、二〇一〇年度の年間平均設備利用率および年間平均発電量は不明。

② ほくでんエコエナジー

北電が一〇〇％出資している北電の子会社。一七カ所の中小水力発電所を所有、その総最大出力は約六・一万キロワット(表2参照)。年間平均設備利用率および年間平均発電量は不明。

〈表2〉ほくでんエコエナジーの水力発電所とその最大発電量(出力)一覧
最大供給発電量(総出力)60,547kW

発電所名	出力 kW
1 仁宇布川(にうぶがわ)発電所	1,850
2 滝の上発電所	112
3 滝川(たがわ)発電所	292
4 津別発電所	280
5 下津別発電所	730
6 秋の川(あきのがわ)発電所	383
7 上船別(かみふね)発電所	4,150
8 船別(ふね)発電所	6,500
9 船別(ふね)発電所	2,250
10 蘇牛(そにゅう)発電所	3,400
11 三風谷(みつたに)発電所	3,000
12 豊浦発電所	3,400
13 久保内発電所	7,200
14 海澄発電所	5,500
15 杜誓(そうべつ)発電所	500
16 虻田(あぶた)発電所	19,500
17 大野発電所	1,500

(注) 北電「有価証券報告書(平成22年4月1日～平成23年3月31日)」(p.19)は「平成23年3月31日現在ほくでんエコエナジー水力発電所数17、最大出力60,547kW」とし、「ほくでんエコエナジー(苫小牧火力発電所)の船舶」(p.18)では「本報との共同事業「海澄浄水場水力発電所(400kW)」を含め「18カ所(約6.1万kW)」としている。筆者は北電有価証券報告書の発電所数を採用。

③ J-POWER (電源開発)

国内最大の「卸電気事業者」の一つ。道内に一〇カ所の水力発電所を所有し、その合計最大出力は二一・六万キロワット(表3参照)。先の道経産局の統計(「卸電気事業者・水力」の項目)から割り出せば二〇一〇年度の年間平均設備利用率は五七・二%で、単純計算上の年間平均発電量は一二・四万キロワットである。

J-POWER一〇〇%出資の子会社(株)ジェイウインドは道内に三カ所の風力発電所(苫前ウインビラ三万六〇〇キロワット、島牧ウインドファーム四五〇〇キロワット、瀬棚臨海一万二〇〇〇キロワット)を所有し、他社と共同出資の(稚内)さらきとまないうインドファーム一万四八五〇キロワットも所有。ただし、これら風力発電の北電への電力供給量は不明。

④ 北海道企業局 (公営企業)

北海道の公営企業。八カ所の水力発電所を所有し、八発電所の最大出力合計は七万九四〇キロワット(表4参照)。民間譲渡を検討中、二〇一〇年二月から二〇一九年までの一〇年間北電への電力供給を行う契約を結んでいる。

二〇一〇年度の年間設備利用率と単純計算上の年間平均発電量は四八・八%、三・五万キロワット。二〇一一年四月～十一月の平均設備利用率と平均発電量は六四・八%、四・六万キロワットとなっている。

〈表4〉北海道企業局の水力発電所と最大発電量(出力)一覧
最大供給発電量(総出力)70,940kW

	発電所名(所在地)	出力 kW
1	鷹泊発電所(深川市)	5,700
2	ポテンシオ発電所(士別市)	11,000
3	岩尾内発電所(士別市)	13,000
4	二股発電所(夕張市)	14,700
5	川端発電所(栗山町・由仁町)	4,200
6	清水沢(夕張市)	3,400
7	滝の上発電所(夕張市)	2,340
8	滝下発電所(夕張市・栗山町)	16,600

「北海道企業局の事業概要平成23年度版」より作成(注・北電の「2011年度供給計画の概要」4頁電源開発計画によれば上記4の二股水力発電所は2013年4月廃止とある)。

〈表3〉J-POWER(電源開発)の水力発電所とその最大発電量(出力)一覧
最大供給発電量(総出力)215,800kW

	発電所名(所在地)	出力 kW
1	幌加発電所(上士幌町)	10,000
2	糠平発電所(上士幌町)	42,000
3	芽登(めとう)第一発電所(足寄町)	27,400
4	芽登第二発電所(足寄町)	28,100
5	足寄発電所(足寄町)	40,000
6	本別発電所(本別町)	25,000
7	熊牛発電所(清水町)	15,400
8	札内川発電所(中札内村)	8,000
9	桂沢(かつらざわ)発電所(三笠市)	15,000
10	熊追発電所(三笠市)	4,900

J-POWER、Webサイト「水力発電所一覧」より作成(注・北電「2011年度供給計画の概要」(Webサイト)4頁、電源開発計画によれば上記9の桂沢発電所は2013年4月廃止とある)。

⑤ 北電と一定量の電力を供給する契約を結んでいる独立系発電事業者

(IPP: Independent Power Producer)

IPPとは、資源エネルギー庁の説明によれば「平成七年の電気事業改革に伴って、一般電気事業者に電気を供給する卸電気事業者(電源開発)以外の者で、一般電気事業者(北電)と一〇年以上にわたり一〇〇キロワット超の供給契約、もしくは、五年以上にわたり一〇万キロワット超の供給契約を交わしている者」であるとしている。契約の更新は二〇一〇年代半ばからとなっているので、以下に示すIPPは現在も北電に供給しているはずである。北電への供給量は固定で五社合計二四・七四万キロワット。

① 新日本製鐵(株) 室蘭工場―自家用火力発電(最大出力一二・五万キロワット) から一〇万キロワットを北電に供給。

② 日本製紙(株) 釧路工場―自家用火力発電(最大出力八・八万キロワット) から八万キロワットを北電に供給。

③ JX日鉱日石エネルギー(旧新日本石油精製)(株) 室蘭工場―自家用火力発電(最大出力九・九万キロワット) から五万キロワットを北電に供給。

④ 出光興産(株) 北海道精油所(苫小牧市)―自家用火力発電(最大出力七・七万キロワット) から一・五万キロワットを北電に供給。

⑤ 三菱電機(株)―奥尻島と礼文島の二つの自家用火力発電所から各〇・一二万キロワット、計〇・二四万キロワットを北電に供給。

⑥北電に一定量の電力を供給する自家発電所 有の企業

前記のIPPとは異なり、北電との歴史的なつながりから小規模であるが電力供給する企業で、日高管内様似町にある日本電工の日高工場が一例。同社は、かつて幌満川水力発電(株)だった頃、のちに北電に統合される日高電灯に売電し、浦河、様似、襟裳地域の電力を賄っていた。現在、日高工場は発電・合金鉄・ケイカル肥料(ケイ酸カルシウム配合飼料)が事業の三本柱で、同社の自家用幌満川第1発電所(最大出力三九一五キロワット)、同第3発電所(九八一五キロワット)から夜間五〇〇〇キロワット、昼間五〇〇〇〜五五〇〇キロワットを北電に供給し、北電は様似の一部、えりも全域と航空自衛隊襟裳分屯基地の電力を賄っている。

筆者はこのような電力供給が他にもあると思いついたが、確認できたのは様似町の日本電工だけだったので、読者の情報提供を待ちたい。

⑦北電と一定量の電力を供給する契約を結んでいる風力発電事業者

二〇一〇年度現在、道内に風力発電施設は五三カ所あり、事業者の内訳は民間企業三六、国一、自治体一四、電力会社二で、ほとんどが売電事業として設置している。二〇一一年三月時点の合計出力は二五万六七八五キロワット¹¹⁾。

北電の決算説明会資料によれば、風力発電との連系は出力二八・五万キロワット(二〇一一年九月現

在)、上記の合計出力より多くなっているのは、風力導入の拡大があったものと思われる。どの事業者から供給を受けているか公表されていないが、原子力百科事典「ATOMICA」(アトミカ、(財)高度技術研究機構ホームページ)の項目「風力発電」に「北電に売電」と記載されている発電所名と上記「北電説明会資料」同頁に載っている風力連系の分布図から、JPOWERの子会社ルディンクス(東京電力六〇%、豊田通商四〇%出資)が主に供給していると類推できる。それらも含め、道内の風力発電所一覧を後掲表5として付しておく。

(3) 原発なしの北電の電力供給力

さて次に「原発なしの北電の供給力」の基礎数値を求めてみよう。しかし、そのために必要な北電の供給力の全容は、上記のようにデータはほぼ揃ったのだが、いまだ不明な箇所もあり確定できない。そこで別の方法で求めてみる。

二〇一一年六月一日、北海道新聞朝刊は北電の川合副社長の東京での記者会見に触れ、「北電の試算では、(泊原発)1号機と2号機が再稼働せず、3号機は運転を継続した場合、今年一二月の供給量は五七〇万キロワット」と報道した。この五七〇万キロワットから3号機の九一・二万キロワットを差し引くと、原発なしの供給量は四七八・八万キロワット

になる。同年七月四日、道議会予算特別委員会では、金山環境・エネルギー室参事が、「一二月の供給力は約五七〇万キロワット」と同じ出力数を答弁している。

二〇一一年一月二日、北電プレスリリース「今冬の電力需給バランスと電力需給対策」では、同年一二月の供給力は六二七万キロワット、二〇一二年一月は六五〇万キロワットとなっており、ここから3号機の九一・二万キロワットを引くと、二月は五三三・八万キロワット、一月には五五八・八万キロワットになる。

筆者は、北電がインターネットで公表している「でんき予報」「発電機出力リアルタイムデータ」を使って基礎数を求めた(ただし数値は日々変動するので固定的な基礎数ではないことを、読者は留意いただきたい)。

二〇一一年二月一六日の「でんき予報」にある「ピーク時供給力」は六三三万キロワットで、「発電機出力リアルタイムデータ」の3号機は九四・五万キロワット。六三三万キロワットから九四・五万キロワットを差し引くと五四〇・五万キロワットになり、これが泊原発3号機分がない場合の発電量となる。

だが、「でんき予報」の補足説明の「主な火力・原子力発電所の停止状況について」で、北電自前の有力な発電源である「苫小牧火力発電所1号機(二五万キロワット)は定期検査中(二〇一一年一月一日〜一二月下旬)」とある。したがって、もし苫小牧火力1号機が稼働しているとすれば、前出の二〇一一年四〜九月の火力平均設備利用率

四三・七%を掛けて一〇・九万キロワットの供給量を加算できる。合計すると五五一・四万キロワット、これが筆者の求めた暫定的「原発なしの北電の供給力」の基礎数である。

2 原発なしの供給力で四月以降の各月の需要を賄えるか

(1) 各月の原発なしの電力供給力

予測にあたって注意すべきことがある。それは、四月以降の毎月の原発なしの北電の供給力が常に五五一・四万キロワットではないということである。七月、八月、そして十二月～三月は五五一・四万キロワットであるが、四月～六月、そして九月～十一月はそれよりも低くなる。低くなる理由とどのくらい低くなるのかを、あらかじめ確認しておこう。

まず四月～六月の分から。前出の北電「今冬の電力需給バランスと電力需給対策」(二〇一一年一月二日)には以下の火力・水力設備の補修(停止)期間が示されている。

① 火力発電設備の補修時期の調整

- ・ 苫小牧発電所1号機(二五万キロワット)の定期検査期間を〇・五カ月程度短縮
- ・ 奈井江発電所2号機(二七・五万キロワット)の定期検査開始を三月へ繰り延べ
- ・ 伊達発電所2号機(三五万キロワット)の中間点検を三月に繰り延べ

② 水力発電設備の補修時期の調整

- ・ 新冠発電所2号機(一〇万キロワット)の作業停止期間を一〇日間程度短縮
- ・ 滝里発電所(五・七万キロワット)の作業停止期間を次年度以降へ繰り延べ
- ・ 富村発電所(四万キロワット)の作業停止期間を次年度以降へ繰り延べ

火力の定期検査は電気事業法施行規則第九四条の二(定期事業者検査の時期、条文略)に規定されており、検査を怠れば事故につながる恐れがあるので必要である。問題は、これらの定期検査に要する期間と、どのくらい供給力が減るのかである。検査期間は、発電所設備の規模(通常MW・メガワット、一〇〇〇キロワット単位で計られている)にもよるだろうが、ここでは前出の苫小牧1号機(二五万キロワット)の場合と同じと考える。期間は一〇〇日約三カ月。苫小牧1号機の場合は二〇一一年一二月に検査は終わっているので、四月からの影響はない。奈井江と伊達2号が二〇一二年三月から定期検査に入ると、四月と五月の供給は影響を受ける。両設備合わせて出力五二・五万キロワット、前出平均設備利用率四三・七%とすると実質約二三万キロワット。それを五五一・四万キロワットから引くので、四月と五月の原発なしの北電の供給力は五二・八・四万キロワットに下がる。

水力発電は、新冠2号の場合は期間が明記されていないし、「一〇日間程度短縮」とある。また滝里と富村の場合は「次年度」とある。こ

れらすべてを四月から、火力発電の定期検査による停止と同じように、一〇〇日約三カ月、として扱ってみる。そうすると、水力も四月、五月、六月に影響する。三水力発電所の出力合計一九・七万キロワットに前出水力設備利用率四七・四%を掛けると、実質九・三万キロワット。四月、五月はこれを五二・八・四から引くので、原発なしの北電の供給力は五一・九・一萬キロワット。六月は五五一・四から引くので五四二・一萬キロワットとなる。

次に九月～十一月の分。二〇一一年九月一日の北海道新聞朝刊に「来夏(注・二〇一二年夏)の北電の全面停止に加え、苫東厚真火発4号機(出力七〇万キロワット)が補修(注・定期検査)に入るため、供給不足に転じる」という記事があった。これが事実とすれば、「来夏」はいつのことを指すかが問題になる。当然、電力需要の少ない月に行うと思われるので、九月から十一月の三月と想定する。4号機の出力七〇万キロワットの平均設備利用率を前出同様四三・七%とすれば、実質出力は三〇・六万キロワット。これを原発なしの供給力五五一・四万キロワットから差し引くと九月～十一月は五二〇・八万キロワットになる。

原発なしの供給力を整理すると表6のようになる。

表6 各月の原発なしの電力供給の試算

	(万kW)
4～5月	519.1
6月	542.1
7～8月	551.4
9～11月	520.8
12～3月	551.4

これらの数値を、過去二年(二〇一〇年と

二〇一一年)の各月の需要実績に照らし合わせて予測してみる。北海道の電力需要は冬期間が多くなるので、それ以外の時期の二つに分ける。その際用いる資料は次の二つである。

一つは経済産業省ホームページ「過去の電力需要実績」のうち「北海道電力」(これには、二〇一一年の六月二〇日～七月、八月、九月一日～二二日、一二月の各月各日の最大需要が記録されている。ただし一月一日～二月八日分は二〇一一年と二〇一二年の分。しかし六月一日～六月一九日と一〇月、十一月、二月九日～三月、四月、五月分は記録されていない)。

もう一つは、北電ホームページ「過去の電力使用状況データ ダウンロード」(これには、二〇〇九年～二〇一二年分が各月各日各時間で記録されている。以下では、そのうちの二〇一〇年と二〇一一年分を使う)。

(2) 春から秋までの電力需要(4月～11月)

四月(原発なしの供給力五一九・二万キロワット)からみてみよう。二〇一〇年の最大需要は四七六万キロワット。次いで四七〇、四六九、四六三万キロワットが各一日ずつ。あとの一日は四五〇万キロワット台である。二〇一一年の四月の需要で、四五〇万キロワットを超えたのは二日だけで、四五二万キロワットと四五三万キロワット。今年の四月の需要が二〇一〇年と同じだとすれば、予備力(率)は二日だけ八・三%(四三・一萬キロワット)、

九・五%(四九・一萬キロワット)となり、一〇%(五一・九萬キロワット)を下回るが、これは許容範囲内であろう。

五月(同五一九・一萬キロワット)は、ゴールデンウィークがあり需要は低い。最大需要は二〇一〇年が四五二万キロワット、二〇一一年が四三二万キロワット。四〇〇万キロワットを超えたのは二〇一〇年が二五日、二〇一一年が二二日。今年も過去二年と同じような需要になることが予想される。

六月(同五四二・一萬キロワット)は、二〇一一年の最大需要は四二九万キロワット。二〇一〇年に一日だけ四七一万キロワットというのがあったが、これとても予備力は一三・一%(七一・一萬キロワット)。過去二年ほぼ連日四〇〇万キロワットを記録しているが、四五〇万キロワットになる日はほとんどなく、今年も大丈夫だろう。

表7 原発なしの電力供給力と過去2年の最大需要

	供給力	各月の最大需要		予備率
		2010年	2011年	
4月	519.1	476	453	8.3%
5月	519.1	451	432	13.1%
		432	429	16.8%
6月	542.1	471	429	13.1%
		429	429	20.9%
7月	551.4	470	468	14.8%
		468	468	15.1%
8月	551.4	506	483	8.2%
		483	483	12.4%
9月	520.8	505	485	3.0%
		485	485	6.9%
10月	520.8	490	469	5.9%
		469	469	9.9%
11月	520.8	528	524	-1.4%
		524	524	-0.6%

(単位:万kW)

七月(同五五一・四萬キロワット)。過去二年の七月は、六月同様、毎日午後六時前後に四〇〇万キロワットを超えるが、最大需要は二〇一〇年が四七〇万キロワット、二〇一一年が四六八万キロワットである。今年も同じ傾向を辿るとすれば、大丈夫であろう。

八月(同五五一・四萬キロワット)は、過去二年とも暑さゆえ連日四三〇万キロワット～四七〇万キロワットで推移している。二〇一一年の最大需要は、最高気温三三・八度の八月一日、四八三万キロワットを記録。北電が珍しく公表し、翌日の北海道新聞朝刊が「記録的な電力需要」と報じた。しかし実は、二〇一〇年の残暑厳しい八月三日の方が高く、五〇六万キロワットであった。昨年七月二九日の政府「エネルギー・環境会議決定、別添1の(2)電力各社の当面の電力需給と電源別供給力」が見込んだ五〇六万キロワットはここからきているものと思われる。もし仮に本年八月下旬が一昨年と同じように残暑厳しいとしても、五五一・四萬キロワットで乗り切るだろう。二〇一〇年の最大需要五〇六万キロワットと二〇一一年の同四八三万キロワットの予備力は八・二%(四五・四萬キロワット)と二・四%(六八・四萬キロワット)。予備力八・二%は少し気になるが、一昨年五〇〇万キロワットを超えたのはこの三〇日と二九日(五〇一萬キロワット)の二日だけ。許容範囲内である。

九月(同五二〇・八萬キロワット)は、過去二年と同じように残暑が続くようであれば、前・中半に前出二〇一一年九月一〇日の北海道新聞が報じ

た「苦東厚真火発4号機の補修による供給力不足」の不安が的中しそうである。そういう日は二〇一一年には二日（九月一日と一六日）あった。両日の最大需要はともに四八五万キロワット。予備力は六・九％（三五・八万キロワット）で八％（四一・七万キロワット）を下回っている。あとの二八日は予備力一〇％（五二・二万キロワット）以上をクリアしている。だが二〇一〇年の場合は、一日から一七日の間に最大需要五〇五万キロワットを筆頭に予備力八％を下回る日が八日もあった。大きな不安材料である。その後一八日から月末までは予備力一〇％以上の日が続いたとはいえ、本年九月が二〇一〇年と同様に残暑の場合、前・中半には次項3のいずれかの対処策が必要と思われる。

一〇月（同五二〇・八万キロワット）は気温が下がってくるので、二〇一一年の最大需要は四六九万キロワット。今年も同じであれば、三一日間予備力一〇％をほぼ確保できるだろう。ただ、二〇一〇年の場合は月末三日間（二六日、二七日、二八日）の需要が四八六万キロワット、四八八万キロワット、四九〇万キロワットと予備力八％を下回る日が続いた。寒暖の状況を見ながら、次項3のいずれかの対処策が必要かもしれない。

十一月（同五二〇・八万キロワット）は、過去二年間の需要実績からみて、ほぼ全月次項3のいずれかの対処策が必要と思われる。二〇一〇年と二〇一一年の最大需要はそれぞれ五二八万キロワットと五二四万キロワット。五二〇・八万キロワットの供給では賄え

ない。さらに、予備力が八％（四二万キロワット）にとどかない需要（四七八万キロワット以上の需要）の日が、二〇一〇年には一五日、二〇一一年には一日もあり、しかも、月初めから月末まで分散してある。

(3) 冬期間の電力供給（二月～三月）

冬期間四カ月の原発なしの供給力は五五二・四万キロワットである。これで、北海道で最も電力需要の多いこの期間を賄えるだろうか。結論を先に言ってしまうえば、三月の二〇日までには賄えないのである。

二月をみてみる。二〇一〇年の最大需要は五六一万キロワット。それを含め、五五一・四万キロワットの予備力八％（四四・一万キロワット）を保てない日が二一日ある。予備力九％（四九・六万キロワット）を保

てる日はわずか三日。一〇％（五五・一万キロワット）を保てる日は七日である。二〇一一年の最大需要は五五八万キロワット。予備力八％を保てない日は二四日。九％を保てる日は二日、一〇％を保てる日はわずかに五日である。今年の二月もこの傾向は変わらないであろうから、次項3のいずれかの対処策が必須である。

一月も同様である。二〇一〇年の最大需要は五五二万キロワット。それを含め、予備力八％を保てない日は二〇日。予備力九％を保てる日はわずかに二日。予備力一〇％を保てる日は九日。二〇一一年の場合は、最大需要は五七九万キロワット¹⁶。予備力八％を保てない日は二六日。予備力九％を保てる日は一日のみ。予備力一〇％を保てる日は四日である。来年の一月もこの傾向は変わらないであろうから、次項3のいずれかの対処策が必要である。

二月も同じである。二〇一〇年の最大需要は五六九万キロワット。それを含め、予備力八％を保てない日は二一日。予備力九％を保てる日は一日だけ。予備力一〇％を保てる日は六日である。二〇一一年の場合は、最大需要五六三万キロワット。それを含め、予備力八％を保てない日は二二日。予備力九％を保てる日が五日で、予備力一〇％を保てる日はたったの一日である。来年の二月もこの傾向は変わらないであろうから、次項3のいずれかの対処策が必要である。

三月は、前半と後半で傾向が違うことを過去二年の需要実績が示している。二〇一〇年の最大需

表8 冬期間の電力供給力と過去2年の最大需要

	供給力	各月の最大需要		予備率
		2010年	2011年	
12月	551.4	561	558	-1.7% -1.2%
1月	551.4	552	579	-0.1% -5.0%
2月	551.4	569	563	-3.2% -2.1%
3月	551.4	525	545	4.8% 1.2%

(単位: 万kW)

要は五二五万キロワット。これを含め予備力八%を保てない日は八日だが、それらは初・中旬に集中している。そしてそれを過ぎると、予備力九%を保てる日が六日、予備力一〇%以上を保てる日が月末まで一七日続いている。二〇一一年の場合もほぼ同じで、最大需要は五四五万キロワットだが、それを含め予備力八%を保てない日は初・中旬までの一日。それを過ぎると、予備力九%を保てる日が五日、予備力一〇%を保てる日が月末まで一六日続いている。この傾向は来年三月も変わらないだろうから、次項3のいずれかの対処策が必要なのは、三月一五日までの約二週間ということになる。

3 賄えない場合はどうするか―不足する電力供給を補う対処策

ここで第1項で保留していた「北電が新たに北電の供給力を増強・補填するために入手するその他の供給力」を考えたい。

① 自家発からの購入と需要調整契約

前出の北電『今冬の需給バランスと電力需給対策』（二〇一一年一月二日）では、二つの増強策が示されている。「自家発からの電力購入（七万キロワット）」と「需要調整契約（九万キロワット）」がそれぞれある。

自家発からの電力購入の七万キロワットは、おそらく風力発電からの購入だろう。二〇一一年八月段階

での北電の風力発電の電力購入上限三六万キロワットに対し、実際の購入出力は二九万キロワットなので、その新規購入分と思われる。この七万キロワットを原発なしの供給力五五・四万キロワットに加算すると、五五八・四万キロワットになる。しかし新たに導入拡大されたかは確認できていない。筆者としては、早急に実現すべきだと思っている。なお、北電は風力発電導入拡大として、道内の風力発電事業者から新たに二〇万キロワットを買い取り、東京電力に送電する計画（「風力発電導入拡大に向けた東京電力との共同実証試験」）があるが、その実証試験は三、四年後なので、ここでは割愛する。

需要調整契約の九万キロワットは、大口の電力供給契約先である王子製紙（株）苦小牧工場（夜間送電量一三万五〇〇キロワット）などへの送電量を調整・抑制して得る電力である。筆者個人としては、北海道の経済活動の妨げになる懸念があるので、この方法は歓迎したくない。

② 「日本卸電力取引所からの調達」と「北本連系融通電力」

この他にも北電は、増強・補填策を二〇〇五（平成一七）年一月二日の道議会エネルギー特別委員会会で示している。「（社）日本卸電力取引所から調達する」と「北本（きたほん、北海道―本州）連系の融通電力を買う」である。前者の「日本卸電力取引所」は、北電や東京電力（株）など八電力会社と電源開発や東京ガス（株）などの計五六

社が会員となり、余剰電力をストックして、入札してきた者に日割り、あるいは特定の期間、電気を買収する取引所で、北電はここから不足分の電気を買える。だが、ここで買う電気の売価は変動し乱高下するという弱点がある。

後者の北本連系による電力融通は、北電にとつて容易な方法である。北電、東北電力、東京電力は全国九電力会社の中で東日本ブロックを構成している。東京電力と東北電力から北電へ融通、あるいは全国の余剰電力を同じ経路で北電に融通してもらおう二種類がある。

ここから、北電の原発なしの供給力五五八・四万キロワット（新規風力七万キロワットを含む）では不足する約四カ月半（九月・一〇月の数日、一月後半、一二月、一月、二月、三月前半）に四〇万キロワット、六〇万キロワットを融通してもらおう。そうすると、供給力は五九八・四万キロワット、六一八・四万キロワットになる。

これで、二〇一一年一月一二日午後五時から六時の一時間記録した最大需要五七九万キロワットの場合（供給力を六一八・四万キロワットとすると、予備力は三九・四万キロワットで六・四%）を除いて、すべての不足分を補えるのではないか（注・本稿の最終校正は本年二月二三日であったが、その日までの最大需要は二月二日と一日の五六八万キロワット。供給力を六一八・四万キロワットとすると、予備力は五〇・四万キロワットで八・二%であった）。

このように供給不足を補うのは本州からの電力融通が容易な方法だが、買取費用には莫大な

支出を伴う。だが北電は、二〇一一年四月から九月まで東京電力に六〇万キロワットを融通し、経常収益のうち「その他収益」は前年同期の約五倍、三一八億一四〇〇万円もの増収となった（『平成二三年度第2四半期（四〜九月）決算について』3単独決算の概要、二〇一一年一〇月二七日、北電）。そして北電は現在も東北電力に三〇万〜四〇万キロワットの送電融通を続けている¹⁹。今度は東京電力に、否、東京電力に電気代を支払っている利用者に、これまで得た収益を返すつもりで電力を融通してもらっても、北電株主は誰も異を唱えない。

③火力電力所の焼き増し

もう一つ、この収益を別の形で生かし、なおかつ、足りない電力供給力を補填する方法がある。それは、「火力発電所の焼き増し」という方法だ。これは前出の二〇〇五（平成一七）年一月二日の道議会エネルギー特別委員会で北電参考人が明らかにしたもので、それによると、「ミドル・ピーク火力²⁰」である苫小牧発電所1号機（出力二五万キロワット）、知内発電所（出力七〇万キロワット）、伊達発電所1号機・2号機（合計出力七〇万キロワット）、砂川発電所（二五万キロワット）は、ほぼ最大出力を出すフル稼働ができるという。これまで本稿では、火力の平均設備利用率四三・七％で発電量を計算してきた。この四機の利用率を、供給力不足が予想される約四カ月半、フル稼働とまでいかなくても、

六〇％、七〇％、八〇％の利用率にしたら、約三〇万キロワット、五〇万キロワット、七〇万キロワット増えることになる。七〇万キロワット増えれば、先の最大需要量五七九万キロワットのケースが再び三度起こっても、八％の予備力は十分確保できる。そうすれば、融通電力を買う必要はない。筆者としては北電に、その時々の変動に合わせてこの火力四機の利用率を調整するという対処策を望みたい。

ただし、筆者は「焼き増し」が最良唯一の方法と言っているのではなく、こういう選択肢もある、と言っているのだ。「焼き増し」には、重油・天然ガス・石炭の購入のため新たな支出がかかる。費用の増加は先の収益で幾分かでも抑えられるだろう。だが、無理な使い方をすれば、故障・破損も起こりかねない。その時は、「融通」に頼らざるを得まい。さらに、排出される二酸化炭素の抑制という問題もある。したがって、「炊き増し」を実行する場合は、北電の専門家の十分な検討が必要であることを付け加えておきたい。

以上、泊原発三機が全停止した場合でも、「北電の供給力」で何とか凌げることを試算してみた。おわりに

本稿の「試算」は、二〇一一年一二月現在の北電およびその他の事業者が所有する発電所の最大出力を基に行ったもので、二〇一二年九月から二・五万キロワットになるとされる北電森地熱発電所

の最大出力は現在の五万キロワットのままになっている。また、二〇一三年四月と九月に廃止が予定されている北海道企業局の二股発電所とJ-POWERの桂沢水力発電所（北電二〇一一年度供給計画の概要「四頁参照」も現状のまま扱っている。この点ご了解いただきたい。

また筆者は、北電その他が数年後に建設を計画している大容量の水力・火力（天然ガス）発電所建設について一切触れなかった。それは、原発なしの供給力を考える場合、初年度をどう凌げるかもっとも大事との思いからであり、この点もご理解いただきたい。

最後に、本稿は、福島原発事故にショックを受け、爾来専門外の電気を勉強してきた筆者によるものなので、不備・不足あるいは誤りがあるかと思えます。それでも、本稿が、読者の議論の一助になれば、望外の喜びです。

謝辞

二〇一二年一月一日

本稿作成に当たって、経済産業省北海道経済産業局や北海道電力の担当者、その他の電気事業者および自家発電所を有する企業の方々には、電話での問い合わせにもかかわらず、ご親切にお教えいただきました。謹んで御礼申し上げます。

↑つばいから・札幌学院大学名誉教授（平和学）↓

〔注〕

- (1) 北電ホームページ「でんき予報」「発電機出力リアルタイムデータ」の発電機出力グラフに「泊発電所では定格熱出力一定運転を採用していますので、発電機出力が定格電気出力を上回る場合があります」と記述してある補足説明を参照。
- (2) 経産省原子力安全・保安院は二〇一一年八月一七日、3号機の定期検査修了書を北電に交付した。定期検査は電気事業法施行規則第九一条で「定期検査が終了した日以降一三月を超えない時期」と規定されている。
- (3) 設備利用率の出し方は、実際の発電量(キロワット時)÷認可された最大出力×その期間の時間数×一〇〇%。北電「二〇一二年三半期第2四半期(四〜九月)決算説明会」参考資料一〇頁の数値をこの数式に当てはめて算出した。
- (4) 経産省北海道経済産業局の「総発電電力量実績」の項目の書き方が二〇一〇(平成二二)年三月から変更され、北海道パワーエナジニアリングの火力発電量は従来の「卸電気事業者・火力」項目から「自家発・火力」項目に移された。そのため、他社の火力発電量と混在し、計算基数が分からないため。
- (5) 経産省北海道経済産業局の「総発電電力量実績」では、ほくでんエコエナジーの発電量は「自家発・水力」項目に含まれ、他社の水力と混在している、計算基数が分からないため。
- (6) 北電のような「一般電気事業者(全国九電力会社)」に電気を作り卸す(売る)事業者のこと。他に日本原子力発電(株)がある。
- (7) 北電は落札した個々の風力発電事業者およびそれからの売電量を公表していないので、計算基数が分からないため。
- (8) 二〇一〇年二月二二日道議会経済委員会での報告および二〇一〇年八月三〇日「平成二二年度道営電気事業のあり方に関する報告書」参照。
- (9) 北海道企業局発電課ホームページ「平成二三年度道営水力発電所の発電実績(二〇一一年一月現在)」参照。
- (10) 資源エネルギー庁電力・ガス事業部「我が国における電気事業をめぐる現状二二頁」②卸電力市場の構造化―PP(独立系発電事業者)の動向参照。
- (11) これらの数値は、「平成二二年度北海道における風力発電の現状と課題」五頁、一一頁、二〇一一年九月二十九日、経産省原子力安全・保安院「北海道産業保安監督部」。
- (12) 二〇一二年三半期第2四半期決算説明会「五〇頁、二〇一一年一月二日、北海道電力」。
- (13) 伊達発電所2号機の「中間点検」は、「定期点検」と同じものとして扱った。ただし、筆者は中間点検は定期検査の期間より短いと推測する。
- (14) この他の資料として、北海道経済部産業振興局環境・エネルギー室「電力需給の見通し(過去の実績・月別実績の推移、最大3日平均電力)」がある。ここには、二〇〇九年度および二〇一〇年度の各月、二〇一一年度の四月〜九月の各月の最大3日平均電力の数値が記録されている。
- (15) 予備力(率)とは、万一用の電力で、需要の急増や発電機のトラブル停止などに対応するため、通常、供給力全体の八〜一〇%が必要とされている。
- (16) 前出エネルギー・環境会議の一月の想定値五七九万キロワットは、二〇一一年一月二日の最大需要五七八・八万キロワットを四捨五入したものと思われる。
- (17) 『風力発電導入拡大に向けた実証試験の実施について』(二〇一一年九月三〇日、北電)二頁「北海道における風力発電の導入状況」には導入上限三六万キロワットに対し、同年八月現在の導入実績は二八・五万キロワットになっている。また、『二〇一二年三半期第2四半期決算説明会』(二〇一一年一月二日北電)参考資料五〇頁「再生可能エネルギーの導入拡大―風力(1)」の「風力発電の連系可能性」には既連系二九万キロワット、計画七万キロワット、合計三六万キロワットとある。筆者は後者の七万キロワットを採用した。
- (18) 電力会社相互の融通について電気事業法第二八条(電気事業者相互の協調)は次のように定めている。「電気事業者は、電源開発の実施、電気の供給、電気工作物の運用等その事業遂行に当たり、広域的運営による電気事業の総合的かつ合理的な発達に資するように、卸供給事業者の能力を適切に活用しつつ、相互に協調しなければならぬ」。前者の融通を「本北(きたほん、北海道―本州)連系融通」、後者を「全国融通」という。前者の融通限度は現在のところ六〇万キロワット。
- (19) 北電は「本州への融通」としか書かないが、東北電力プレスリリースには「東京電力(全国融通)から四〇万キロワット、北電から四二万キロワット(二〇一一年一月二日)」、「東京電力(全国融通)から三〇万キロワット、北電から三〇万キロワット(二〇一一年二月九日)」と融通先を明記している。
- (20) 「ミドル」とは、ピークに最大出力、その他の時間帯は需要に合わせて出力で運用できる仕組み。「ピーク」とは、ピーク時に燃料費が安くなるように制御し、その他の時間は停止または最低出力で運用できる仕組み。「ミドル・ピーク火力」とは、その両方の仕組みを備えている火力発電所のこと。

<表1>北電自前の発電源とその最大発電量(出力)一覧

2011年6月30日現在最大供給発電量(総出力) 7,422,085kW

(1)泊原発1カ所3機 2,070,000kW

(2)水力発電所53カ所 1,235,625kW

(注 下表水力発電の合計は1,233,725kW(『平成23年版電気事業便覧』16頁、平成23年3月現在)になっている。北電の廃止予定の水力発電所を除いているためと思われる)

	水力発電所名	出力(kW)
1	高見(揚水)	200,000
2	新冠(揚水)	200,000
3	滝里	57,000
4	雨竜	51,000
5	豊平峡	50,000
6	静内	46,000
7	奥新冠	44,000
8	十勝	40,000
9	富村(とむら)	40,000
10	上岩松	30,400
11	野花南(のかなん)	30,000
12	春別	27,000
13	層雲峡	25,400
14	瀬戸瀬	25,000
15	金山	25,000
16	右左府(うさつぷ)	25,000
17	東の沢	20,000
18	大雪	20,000
19	下新冠	20,000
20	真勲別(まくんべつ)	16,400
21	岩清水	15,000
22	奥沙流	15,000
23	江卸(えおろし)	13,800
24	然別第一	13,500
25	然別第二	7,100
26	岩知志(いわちし)	13,500

	水力発電所名	出力(kW)
27	藻岩	12,600
28	岩松	12,600
29	上川	12,000
30	安足間(あんたろま)	11,500
31	比羅夫	11,000
32	芦別	10,000
33	日高	10,000
34	砥山(とやま)	10,000
35	新忠別	10,000
36	七飯	10,000
37	昆布	9,000
38	双川(ふたかわ)	7,300
39	小樽内	7,000
40	蘭越	5,700
41	愛別	5,500
42	ピリカ	4,000
43	忠別川	3,900
44	磯谷川第一	2,400
45	磯谷川第二	1,250
46	相沼内(あいぬまない)	2,000
47	寒別(かんべつ)	1,900
48	定山溪	1,570
49	志比内(しびない)	1,300
50	湧別川	690
51	鴛泊(おしどまり)	170
52	ホヤ石川	170
53	清川	75

(3)火力発電所11カ所 4,065,460kW

(注 下記の合計は別の北電サイトからの引用で合計が4,065,410kWになっている。)

1	苫小牧厚真(あつま) (1号機350,000、2号機600,000、4号機700,000)	1,650,000
2	知内	700,000
3	伊達(1,2号機)	700,000
4	奈井江	350,000
5	砂川	250,000
6	苫小牧1号機	250,000
7	音別(おんべつ)	148,000
8	杓形	7,650
9	礼文	4,450
10	奥尻	4,200
11	焼尻	1,110

(4)地熱発電所1カ所 50,000kW

森地熱発電所 50,000

(2012年9月から25,000kWに変更)

(5)太陽光発電所1カ所 1,000kW

伊達ソーラー発電所 1,000

〈表5〉道内の風力発電所一覧

	発電所名	事業者	基数	出力(kW)
1	利尻カムイ発電所	北電	1	250
2	宗谷岬ウィンドファーム	(株)ユーラスエナジーホールディングス	57	57,000
3	さらきとまないウィンドファーム	さらきとまない風力(株)	9	14,850
4	稚内市水道部風力発電所	稚内市	3	1,980
5	稚内風力第2発電所	稚内ウィンドパワー(株)	2	1,500
6	稚内風力第1発電所	稚内ウィンドパワー(株)	2	800
7	稚内公園風力発電施設	稚内市	1	225
8	宗谷港垂直軸風車研究会	わからない産業クラスター	1	10
9	井の三猿弘風力発電所	井の三風力発電(株)	2	1,500
10	苫前ウィンピラ発電所	(株)ジェイウインド	19	30,600
11	苫前グリーンヒルウィンドパーク発電所	(株)ユーラスエナジーホールディングス	20	20,000
12	苫前夕陽ヶ丘風力発電所	苫前町	3	2,200
13	オトノレイ風力発電所	幌延風力発電(株)	28	21,000
14	サロベツ発電所	北電	2	480
15	オロロン風力発電所(羽幌町)	エコ・パワー(株)	2	800
16	天塩発電所	M&Dグリーンエネルギー(株)	3	2,400
17	浜頓別ウィンドファーム	(株)ユーラスエナジーホールディングス	4	3,970
18	市民風力発電はまかぜ	(株)北海道市民風力発電	1	990
19	遠別ウィンドパーク	(株)ユーラスエナジーホールディングス	3	2,970
20	オホーツク農業科学研究所発電所	興部町	1	600
21	小平風力発電所	CEFオロロンウィンドファーム(株)	4	2,960
22	礼受風力発電所	エコ・パワー(株)	4	2,960
23	留萌風力第2発電所	エコ・パワー(株)	4	1,600
24	留萌風力第1発電所	エコ・パワー(株)	2	800
25	根室CEF昆布盛ウィンドファーム	CEF昆布盛ウィンドファーム(株)	6	9,480
26	花咲風力発電所ファクトリー(株)	北海道クリーンエナジー	1	1,500
27	ノツカマップ風力発電所	ノツカマップウィンドパワー(株)	2	1,400
28	根室歯舞風力発電所	エコ・パワー(株)	1	750
29	浜中町ふれあい交流・保養センター風力発電所	浜中町	1	600
30	浜中町風力発電所	NPO浜中町風力発電所	1	1,370
31	伊達ウィンドファーム	(株)ユーラスエナジーホールディングス	5	10,000
32	いしかり市民風力発電かりんぶう	有限責任中間法人いしかり市民風力発電	1	1,650
33	市民風力発電かぜのちやん	有限責任中間法人グリーンファンド石狩	1	1,500
34	市民風力発電かなみちゃん	NPO北海道グリーンファンド	1	1,650
35	厚田風力発電所	エコ・パワー(株)	2	900
36	石狩法水路風力発電設備	北海道開発局石狩川開発建設部	1	80
37	ほりかつぶ発電所(泊村)	北電	3	850
38	風太風力発電所	寿都町	5	14,550
39	寿の都第1第2風力発電所	寿都町	3	1,800
40	寿都温泉風力発電所	寿都町	1	230
41	島牧ウィンドファーム	(株)ジェイウインド	6	4,500
42	瀬棚臨海風力発電所	(株)ジェイウインド	6	12,000
43	瀬棚マリンタウン風力発電所	エコ・パワー(株)	2	1,200
44	せたな町洋上風力発電所	せたな町	2	1,200
45	茶津第一風力発電所	室蘭市	1	1,950
46	茶津第二風力発電所	室蘭市	1	1,500
47	室蘭市祝津風力発電所	室蘭市	2	1,490
48	えりも風力発電所	(株)えりも風力発電研究所	2	800
49	えりも小学校風力発電所	えりも町	1	400
50	江差風力発電所	江差ウィンドパワー(株)	28	21,000
51	追分ソーラン風力発電所	エコ・パワー(株)	2	800
52	函館市風力発電所	函館市	2	2,900
53	栽培漁業総合センター発電所	上ノ国町	2	1,000
54	松前風力発電所	エコ・パワー(株)	2	800
55	WED松前風力発電所	風力エネルギー開発(株)	1	600

[出典]「新エネ ニッポン北海道エリア編」(資源エネルギー庁、北海道経済産業局、2007年3月)。「日本における風力発電設備・導入実績(2010年3月現在)」(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合研究機構(NEDO)2010年4月)、「風力発電所位置検索データベース」(2011年5月)、「北の大地自然エネルギーとの共存Web版」(NEDO北海道支部、2011年6月)、「RPS法認定設備一覧・RPS管理システム設備事業者一覧 2011年9月30日現在」(資源エネルギー庁)より作成。