

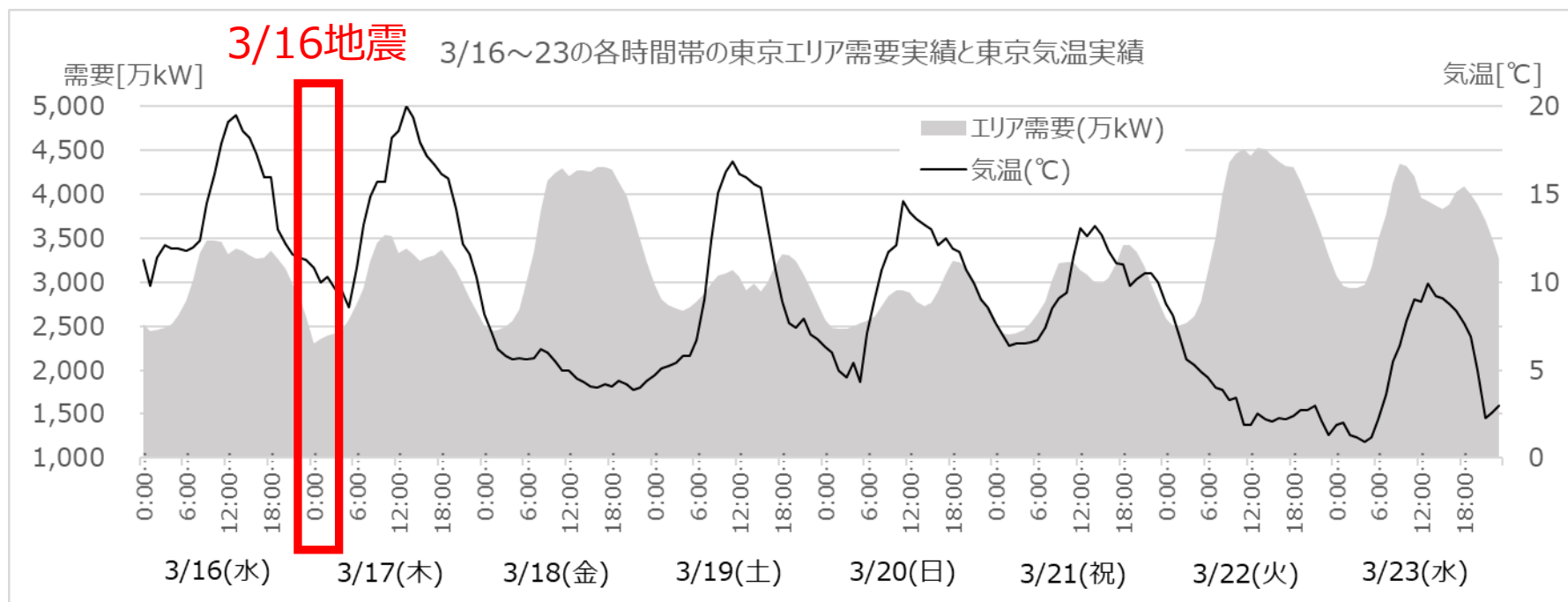
3月16日～22日の東京エリアの需給状況について

2022年4月12日

東京電力パワーグリッド株式会社

- ✓ 3/16（水）：福島県沖地震時の電源脱落（周波数低下）によるUFR動作により、約210万軒の停電が発生し、約2時間半後に送電復旧を完了
- ✓ 3/18（金）：前述の地震による火力電源の離脱、及び気象条件の大幅な変化により、需給ひっ迫が発生したが、需要家の皆さまの節電により、停電を回避
- ✓ 3/22（火）：前述の地震による火力電源の離脱、3月としては非常にまれな寒気に伴い需給ひっ迫が発生したが、需要家の皆さまの節電により、停電を回避

1. 3/16地震発生時の状況について
2. 3/18需給ひっ迫状況について
3. 3/22～3/23需給ひっ迫状況について
4. 今回の振り返りと課題について



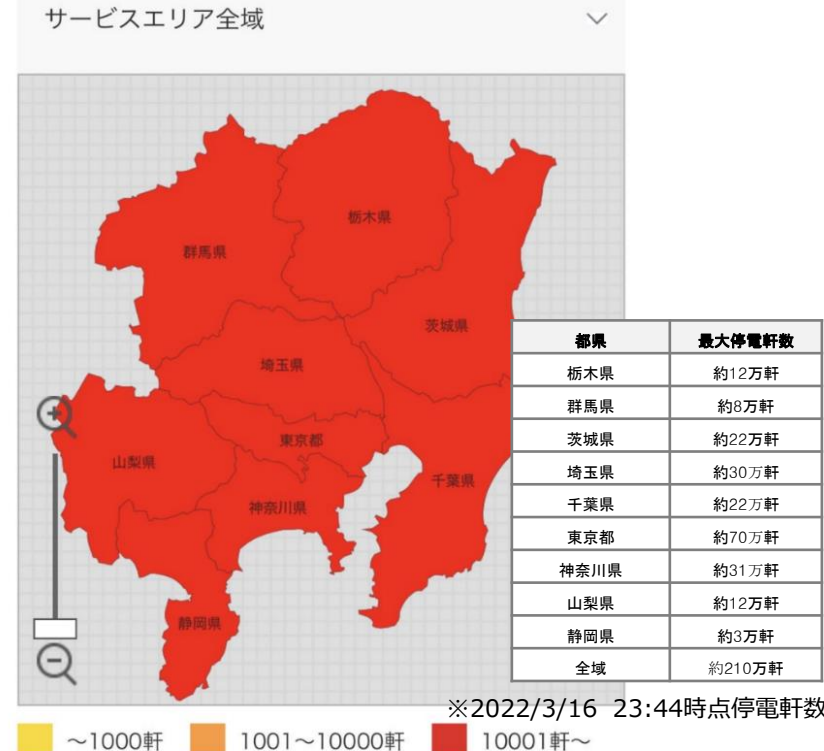
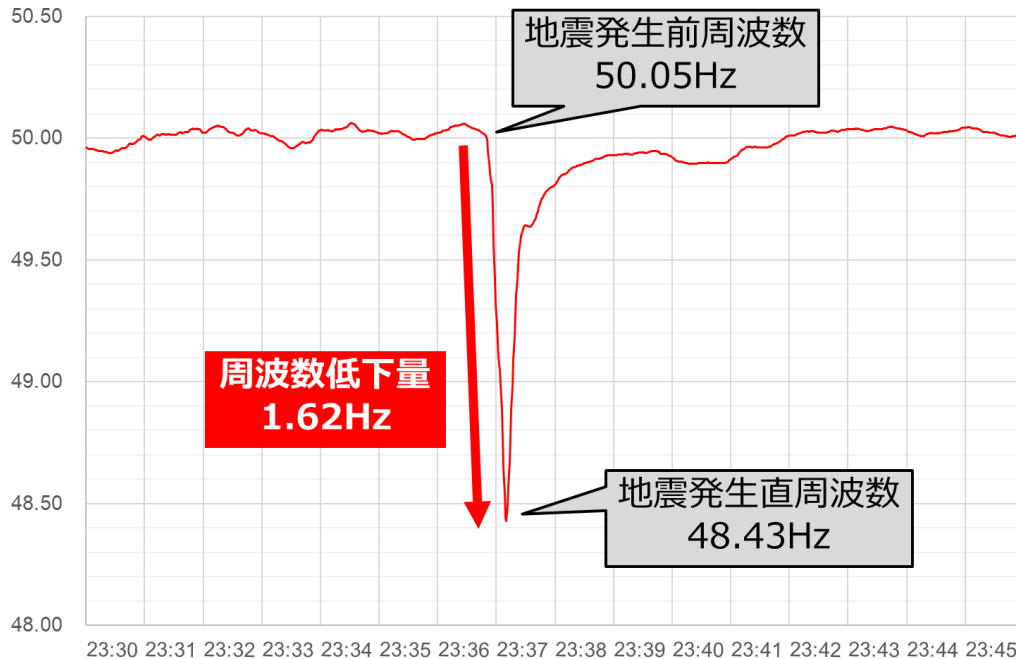
3/16地震発生時のUFR※¹動作における影響

- 3/16(水)23時36分頃の福島県沖地震発生により、多くの電源が停止したことで電力の需要と供給のバランスが保てず、周波数が低下し、一部地域への送電を自動停止（UFR動作）
 - ✓ 地震発生時の電源脱落量：約525万kW（東北・東京エリア合計）
 - ✓ 周波数低下:50.05→48.43Hz（▲1.62Hz）
 - ✓ FC EPPS※²動作:約63万kW受電 北本緊急時AFC※²動作:約9万kW受電
 - ✓ UFR動作等 停電量:約246万kW 停電軒数:約210万軒

※1 UFR：周波数低下リレー

※2 EPPS,緊急時AFC：緊急融通制御装置（交直変換設備における自動的に電力を受給する装置）

50Hz周波数状況

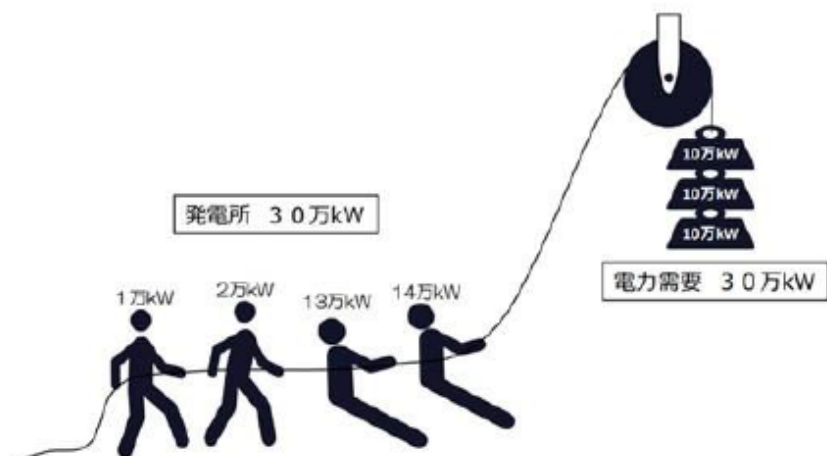


周波数低下リレー（UFR）の概要

出所）第46回電力・ガス基本政策小委員会（2022年3月22日）資料3-1抜粋

- 周波数低下リレー（UFR）とは、地震などの緊急時に、大規模停電（ブラックアウト）を防ぐため、自動的に負荷（需要）を送配電ネットワークから切り離す装置。
- 電気は、基本的に貯めることができないため、時々刻々と変わる需要の変動に合わせて常に発電する電気の量をバランスさせている。 ※バランスが崩れると大規模停電の恐れ
- 地震発生時には、大きな揺れを感知した発電機が安全を確保するため自動的に停止。多数の発電機が停止した場合には、供給力が大幅に減少して需給バランスが崩れるため（周波数が低下）、周波数低下リレーが自動的に作動し、周波数を回復させる。

【通常時】



【供給力低下時】

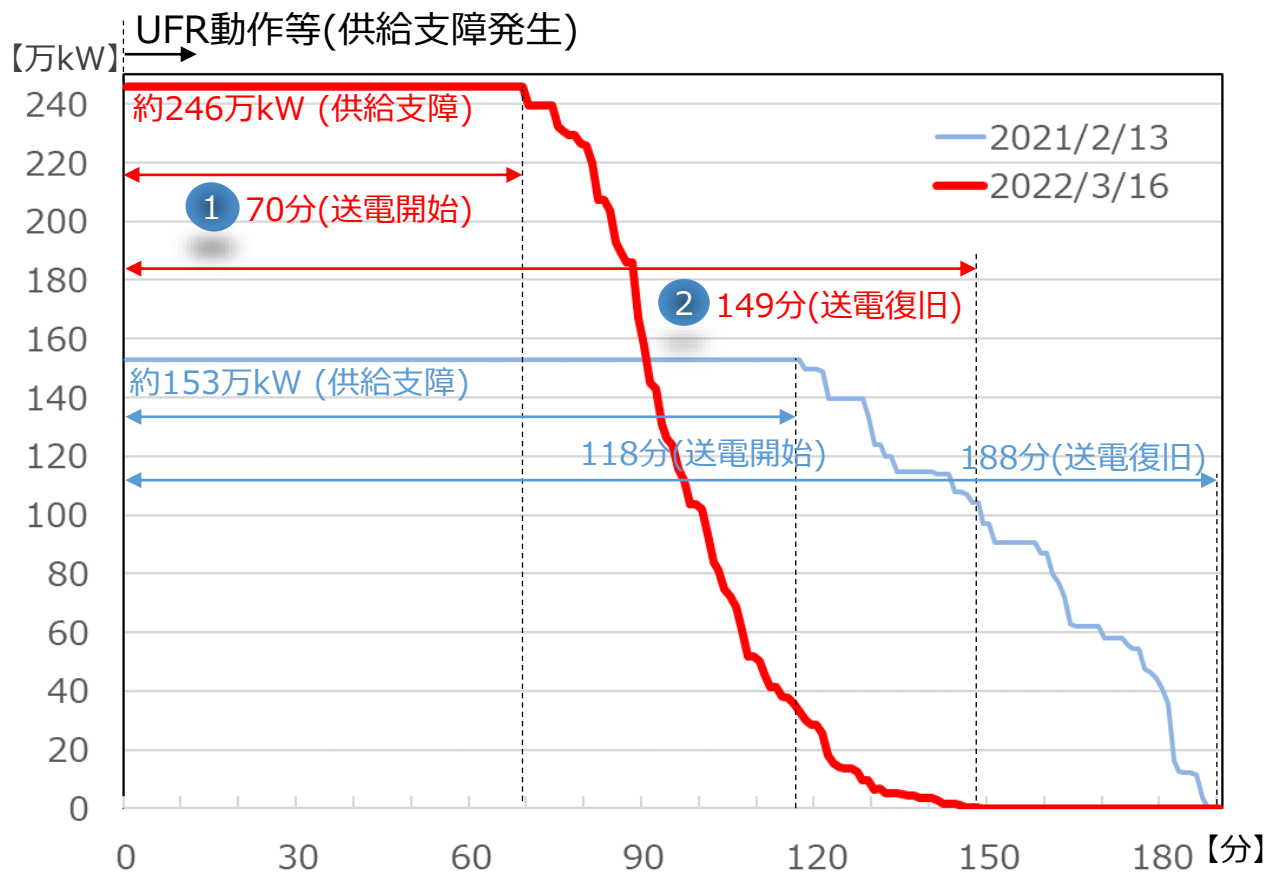


UFR動作からの復旧早期化と供給力確保状況

- 昨年2月の同様な地震発生時のUFR動作後の対応の反省を踏まえ、深夜帯の供給力に余力があること、翌日3/17(金)の需給に余力があることを踏まえて、早期に送電開始
- 手順やツールの整備、情報共有の強化等により昨年の福島沖地震と比較し早期に送電復旧
- 供給力確保については、EPPS・緊急時AFC※1、揚水発電の稼働ならびに火力発電の出力増により対応

※1 緊急融通制御装置（交直変換設備における自動的に電力を受給する装置）

UFR動作等からの復旧



供給力確保状況

- 0分
- ✓ EPPS動作（第1～4段）
 - ✓ 北本緊急時AFC動作
 - 計 約63万kW**
- 1
- ✓ 揚水発電の稼働（6台）
 - 最大約99万kW**
- 70分 (送電開始)
- ✓ 火力発電出力増（44台）
 - 最大約295万kW※2**
- 149分 (送電復旧)

※2 地震による電源脱落の不足分も含む

3/16地震以降の電源計画外停止状況

- 3/16の福島県沖地震により、東北・東京エリアの電源設備量が約650万kW停止
- 地震により停止した電源は、3/19までに約310万kWが復旧したものの、3/22時点では約335万kWの電源の停止が継続
- 地震発生以降、3/22までに電源のトラブルにより約135万kW更に停止が増加

単位：万kW

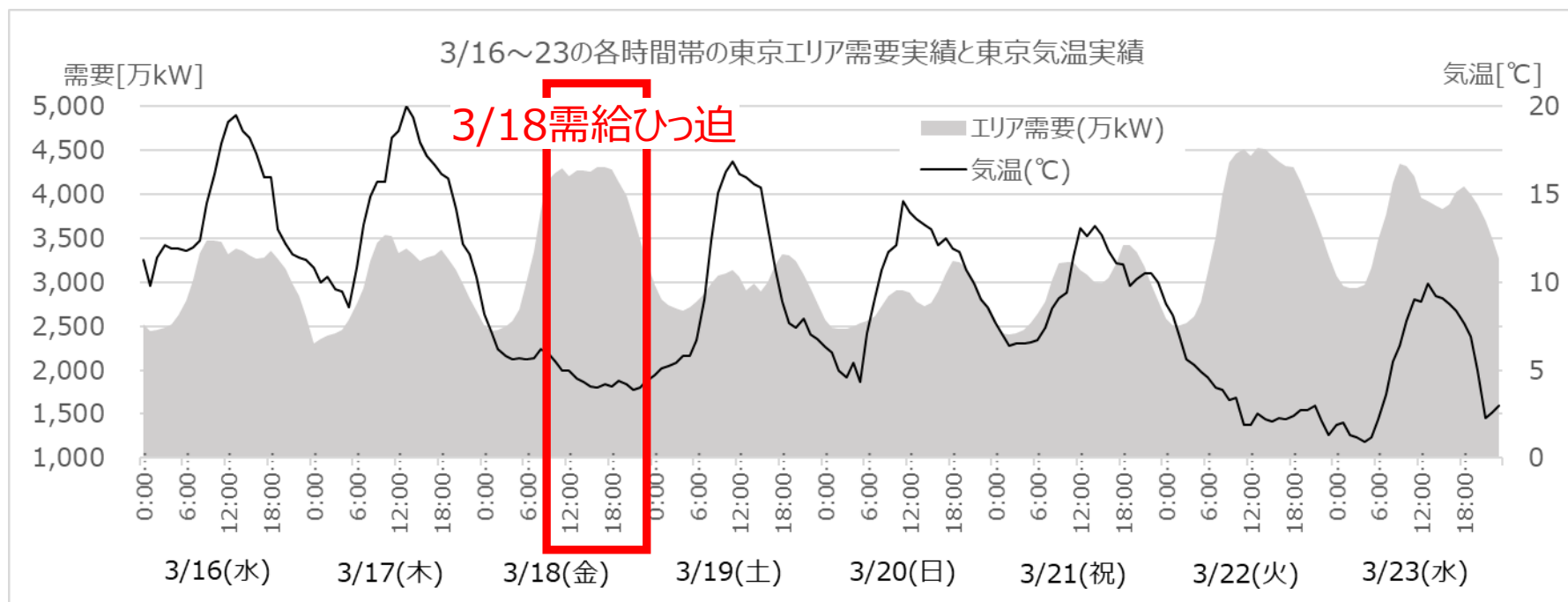
分類	所名・号機	3/16 (地震発生)	3/17	3/18	3/19	3/20	3/21	3/22	復旧状況 (4/8 20時現在)		
電源 停止 情報 (万kW)	地震に伴う 停止情報①	新仙台3-1軸	▲ 52.3	▲ 52.3	▲ 52.3	▲ 52.3	▲ 52.3	▲ 52.3	▲ 52.3	3/25復旧済	
		新仙台3-2軸	▲ 52.3	3/17復旧						3/17復旧済	
		原町1号	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	5/10復旧予定
		相馬石炭・パイオ	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	4/8復旧済
		福島天然ガス1号	▲ 59.0	▲ 59.0	▲ 59.0	▲ 59.0	▲ 59.0	3/20復旧			3/20復旧済
		福島天然ガス2号	▲ 59.0	▲ 59.0	▲ 59.0	▲ 59.0	3/19復旧				3/19復旧済
		釜石火力	▲ 13.6	▲ 13.6	3/18復旧						3/18復旧済
		石巻雲雀野	▲ 14.9	▲ 14.9	▲ 14.9	▲ 14.9	▲ 14.9	3/20復旧			3/20復旧済
		仙台パワー	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	▲ 11.2	3/30復旧済
		新地1号	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	▲ 100.0	復旧未定
		広野5号	▲ 60.0	▲ 60.0	3/18復旧						3/18復旧済
		広野6号	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	4/6復旧済
		根岸ガス化複合	▲ 43.1	3/17復旧							3/17復旧済
		茨城工場第一	▲ 11.2	3/17復旧							3/17復旧済
	合計①	▲ 647.8	▲ 541.2	▲ 467.6	▲ 408.6	▲ 334.7	▲ 334.7	▲ 334.7			
地震以降の 計画外停止 情報②	磯子1号			▲ 45.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	3/23復旧済	
	磯子2号					▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	▲ 60.0	9/30復旧予定	
	JFEスチール		▲ 14.4	▲ 14.4	▲ 14.4	▲ 14.4	▲ 14.4	▲ 14.4	▲ 14.4	3/24復旧済	
	合計②		▲ 14.4	▲ 59.4	▲ 74.4	▲ 134.4	▲ 134.4	▲ 134.4	▲ 134.4		
	合計①+②	▲ 647.8	▲ 555.6	▲ 527.0	▲ 483.0	▲ 469.1	▲ 469.1	▲ 469.1			

※上記以外に君津共同6号機(15.29)、鹿島共同5号機(30)は3/17計画外停止・同日復旧

出所) 発電情報公開システム (HJKS) より作成

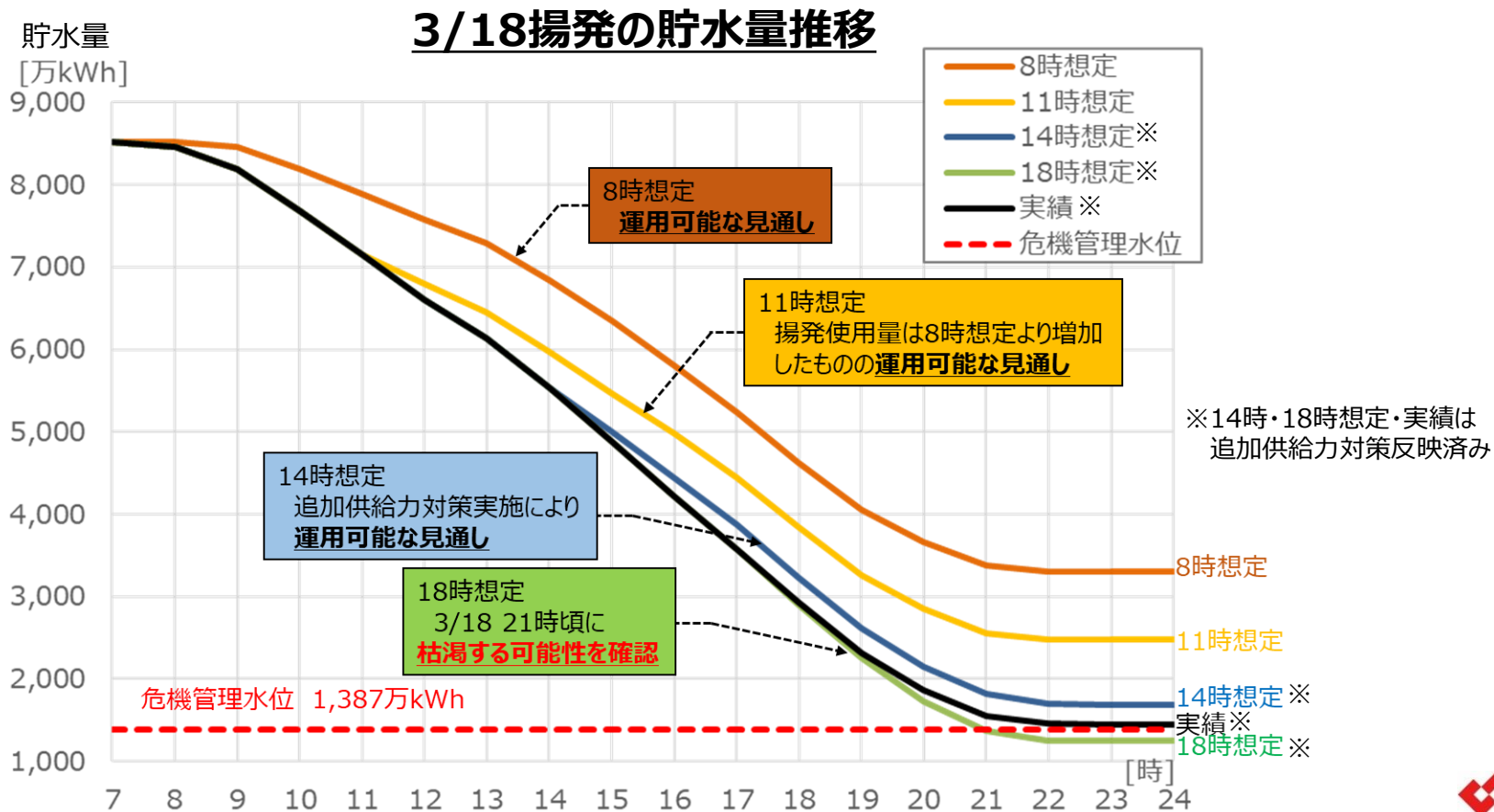


1. 3/16地震発生時の状況について
2. 3/18需給ひっ迫状況について
3. 3/22～3/23需給ひっ迫状況について
4. 今回の振り返りと課題について



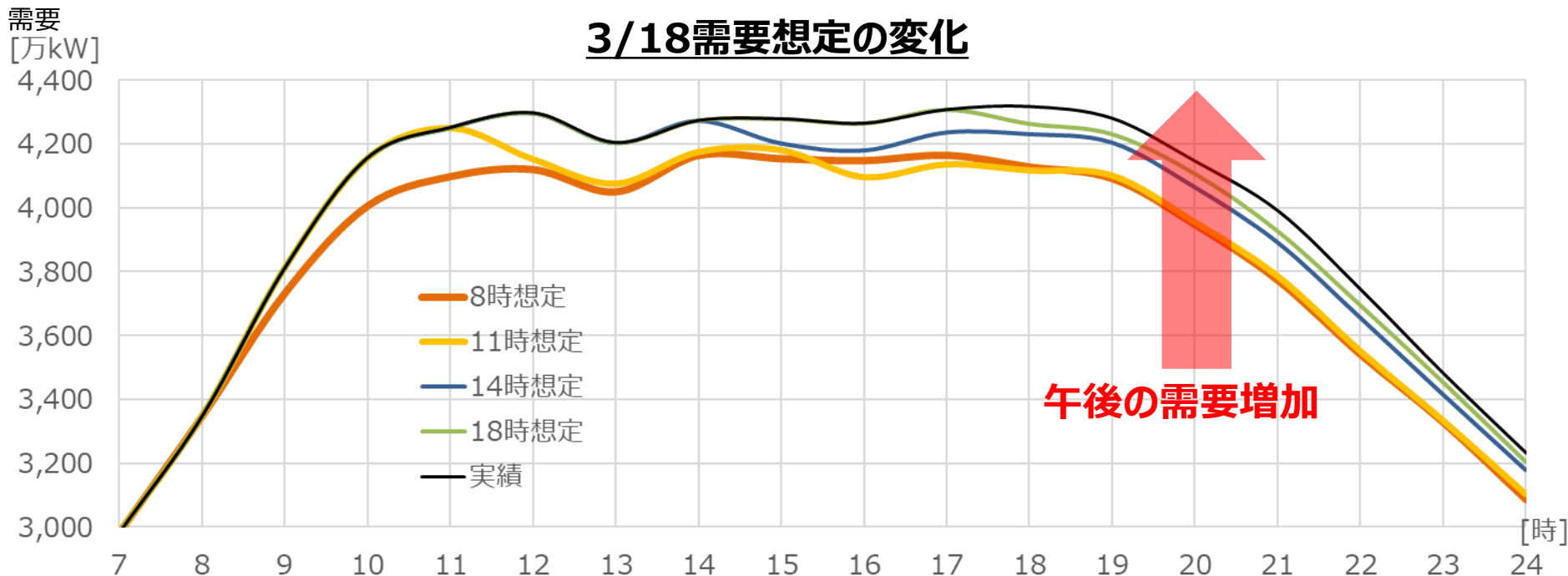
3/18需給状況

- 3/16福島県沖地震発生以降、一部電源の停止継続（約470万kW）に加え、約60万kWの電源が計画外停止。東京エリアの需要は前日想定から100万kW増加し、東北エリアも3/18朝より需給が厳しく、東地域全体で需給が厳しかった。（揚発可能残量が低下）
- その結果、揚発の貯水量（kWh）が減少し、3/18夜（21～22時頃）に枯渇する（ゼロとなる）可能性を確認。（18時想定）
- 発動可能な全ての追加供給力対策を講じた上で、「節電のお願い」を実施。



【参考】3/18需要想定の変化

- 当初、3/18は、午前中の需要に対して、午後は需要が低下する見通しであった。
- 3/18昼以降の需要想定変化により、午後および点灯帯の需要が午前中並みを推移し、揚発の貯水量が低下し、予備率が低下する見通しとなった。



	週間バランス 想定	3/17前日想定		3/18当日想定			
		8時	夕方	8時	11時	14時	18時
想定タイミング	3/11 16時	8時	夕方	8時	11時	14時	18時
最高気温 [°C]	19	9	8	9	6	5	4
最低気温 [°C]	7	8	8	—	—	—	—
日射量	5~6割程度	1割程度	1割程度	1割程度	1割程度	—	—
予備率 [%]	22.5	5.2	3.7	5.6	4.6	3.0※	0.0※

※14時・18時は追加供給力対策反映済み

3/18節電のお願い対応

- Twitter、LINE(voom投稿)、HP掲載などにより、事業者のみなさま、需要家のみなさまへ節電のご協力をお願い。
- 21～22時の間で、「節電」に関するニュースを「配信4、WEB4、TV放送1」で報道をしていただいた。

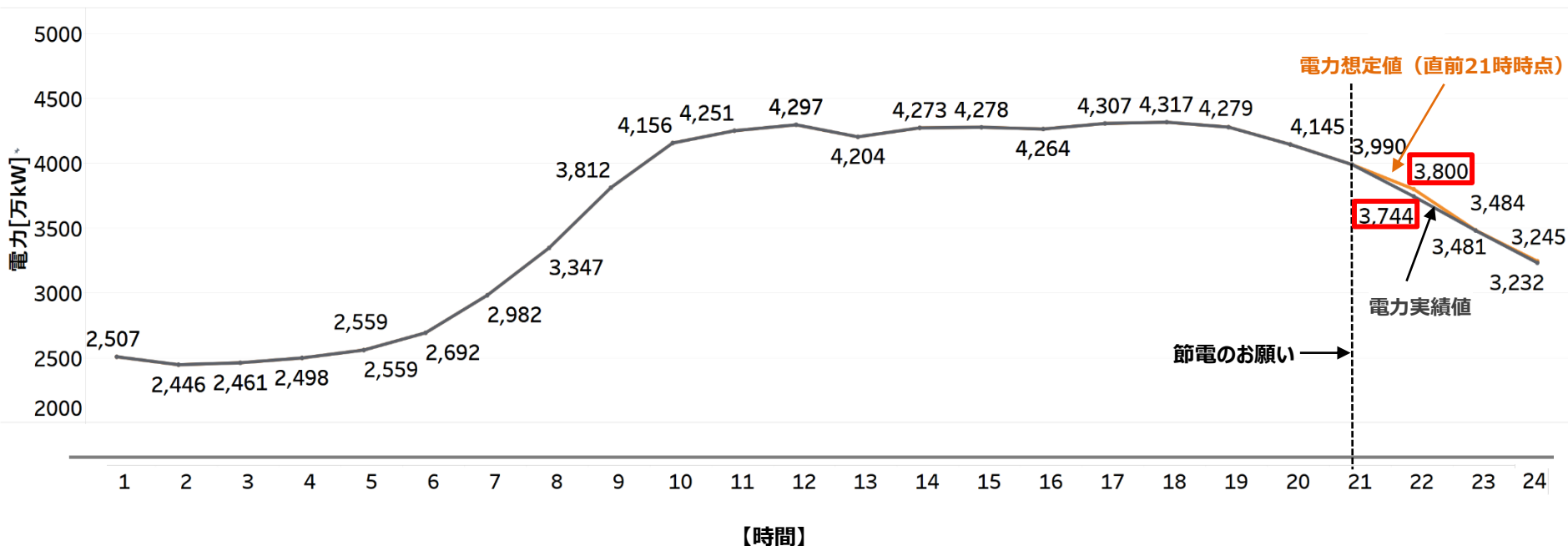
日	時間	情報発信手段	内容
18日(木)	19:22	Twitter	「効率的な電気のご使用へのご協力のお願い①」
	20:07	Twitter	「効率的な電気のご使用へのご協力のお願い②」
	20:20	報道関係者の皆さまへのご連絡	「当社情報発信へのご協力のお願い」
	20:45	プレスリリース	「電力需給ひっ迫に伴う節電のお願いについて」を公表
	20:45以降	報道各社が報道を開始	
	21:02	HP(お問合せ・チャット)	<u>「需給ひっ迫に伴う節電へのご協力のお願い①」</u>
	21:06	Twitter	<u>「節電へのご協力のお願い①」</u>
	21:12	Twitter	「電力需給ひっ迫に伴う節電のお願いについて」
	21:13	LINE	「節電へのご協力のお願い」
	21:30	Twitter	<u>「節電へのご協力のお願い②」</u>
	21:40頃	TEPCOエナジーパートナーLINEアカウントでの通知「節電へのご協力のお願い」	
	21:43	TEPCO速報プッシュ通知	「節電へのご協力のお願い」
23:00頃	HP・Twitter・TEPCO速報プッシュ通知・LINE	<u>「節電へのご協力への御礼」を公表</u>	



3/18 需給ひっ迫時における電力需要実績の分析(1/2)

- 当日（3/18 21時時点）想定値の需要電力と実績需要電力との差分を確認。
 - 報道各社が報道を開始し、弊社がTwitter、LINE、HP掲載等を開始した以降の**22時時点において**、節電効果を確認。
 - 当日21時における想定値と比較し56万kW減少。
 - ※気温の低下等により、当日18時以前の想定値との比較では、実績値が想定値を上回る（節電効果を確認できない）。

2022年3月18日 電力需要ロードカーブ（当日21時想定、実績）



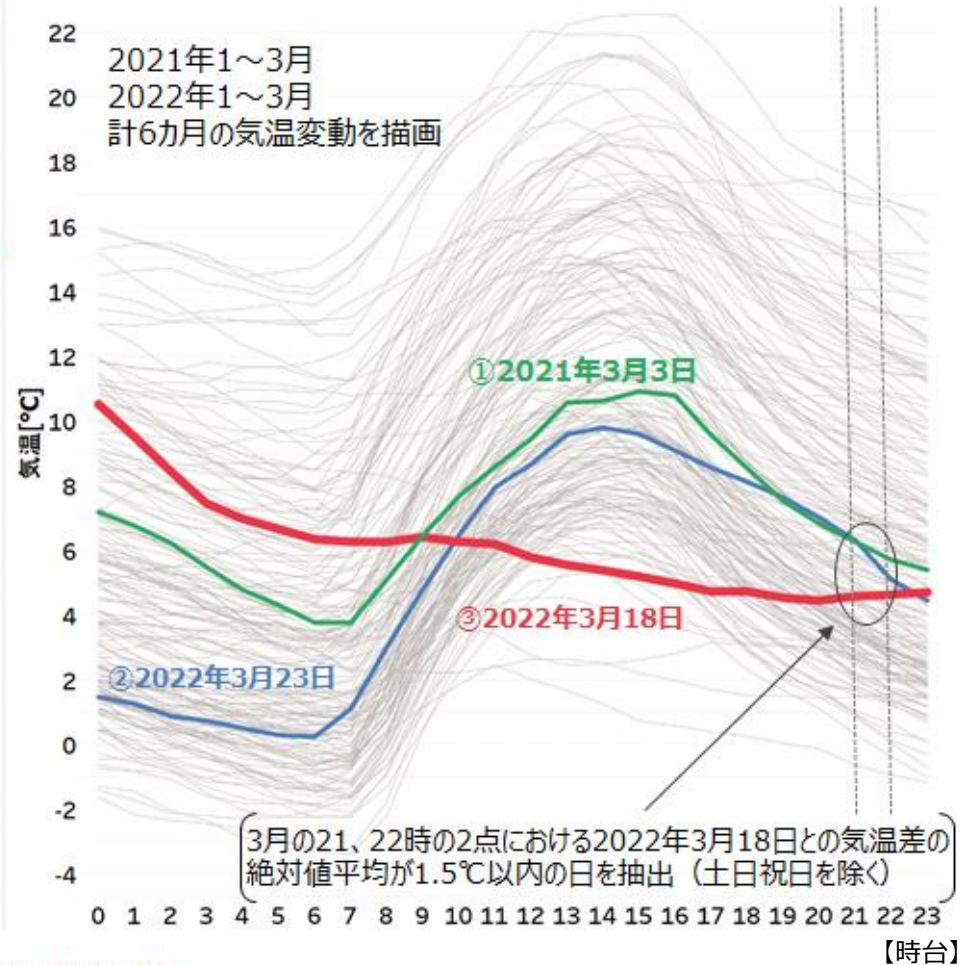
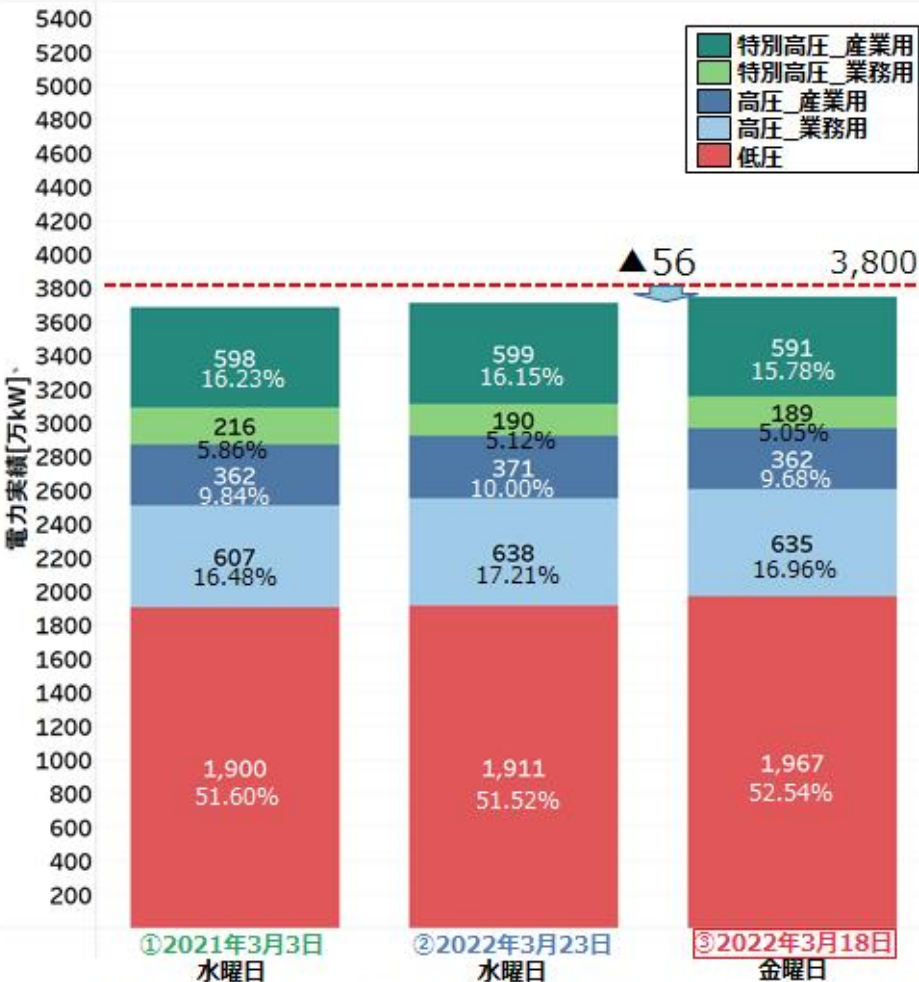
※需要実績値は確報値を記載



3/18 需給ひっ迫時における電力需要実績の分析(2/2)

- 2022年3月18日と過去気温類似日時のスマートメーター実績（22時時点）を電圧別に比較
 - ・電圧別構成比に大きな変化はない。ただし、類似日が少ないため実績の積み上げが必要。

3/18と3月の気温類似日時の電力需要実績（22時時点）

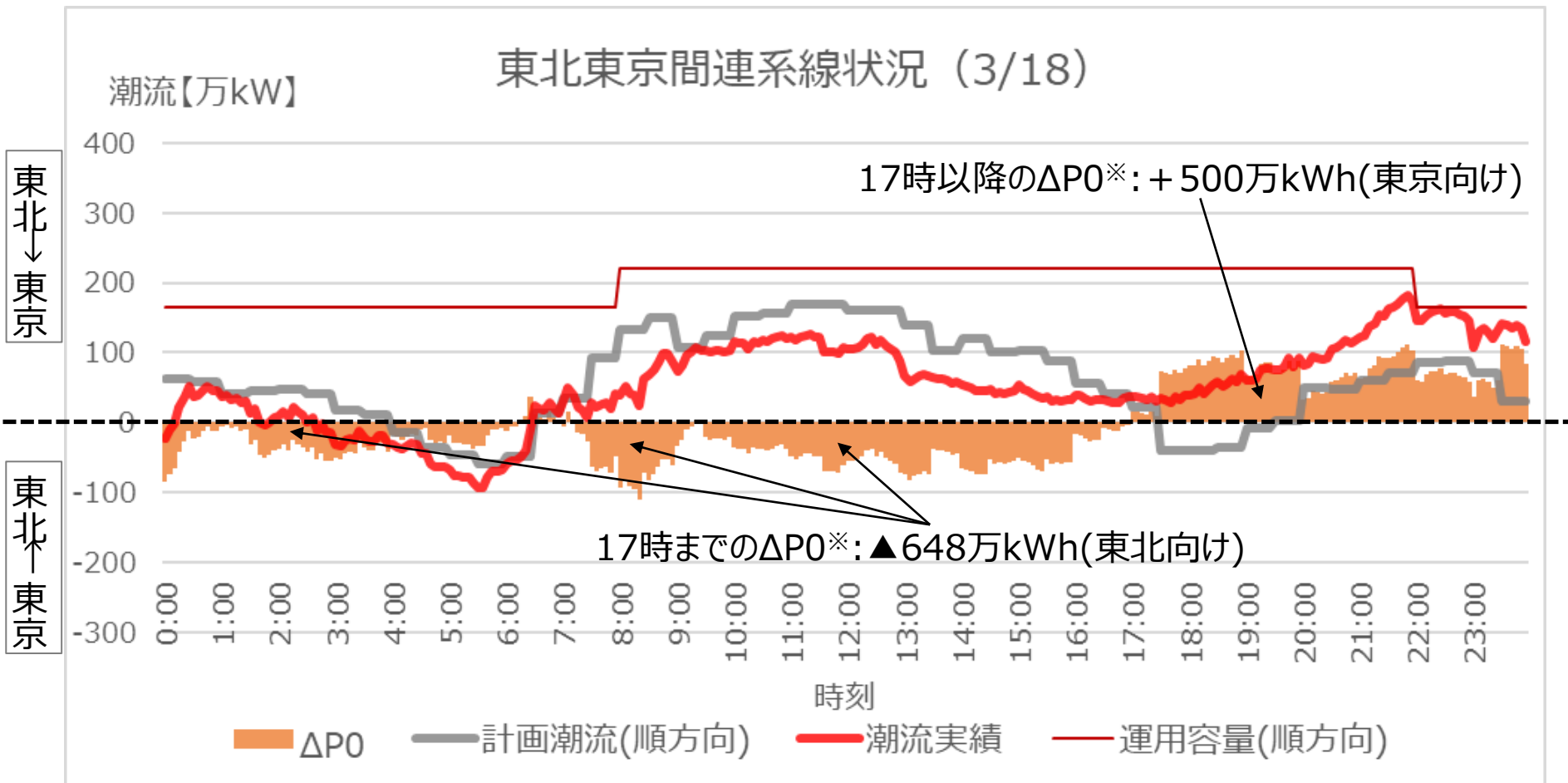


* 電圧別にロス率を考慮し、スマートメーターの使用端データをでんき予報の送電端データに合わせるように拡大推計

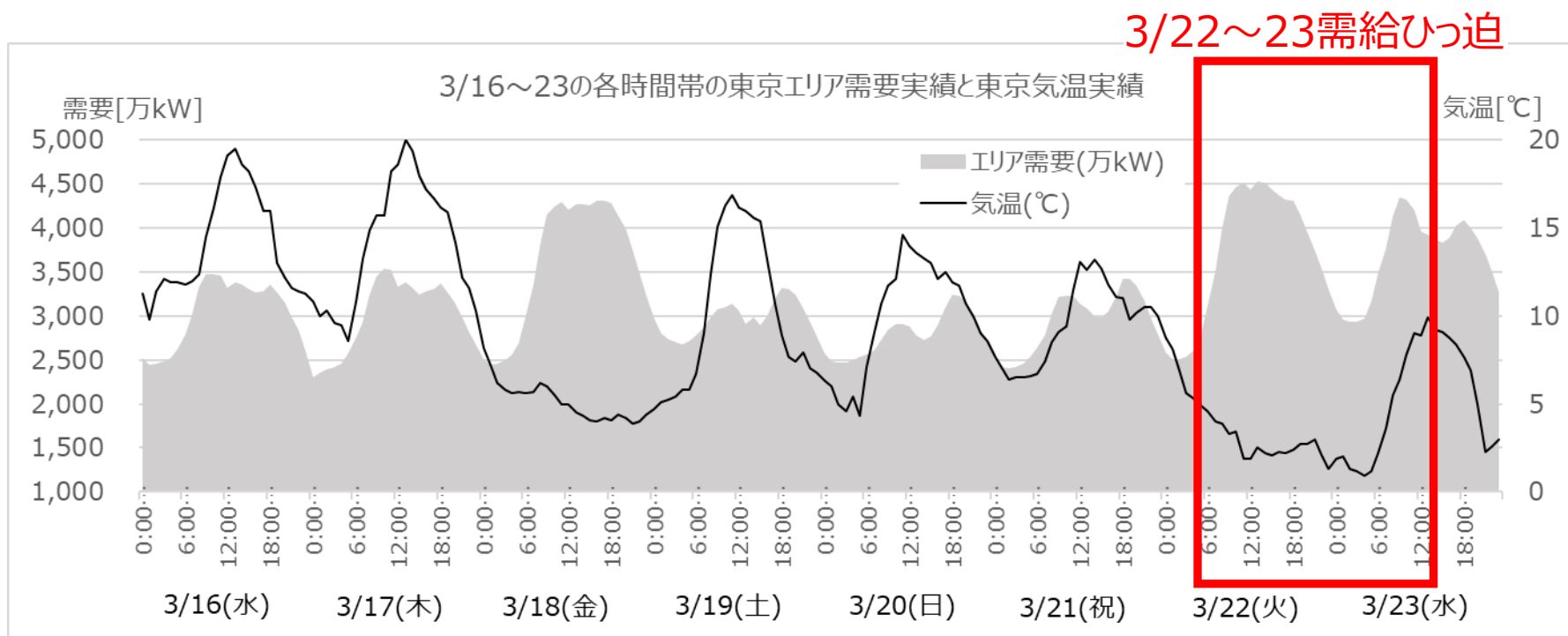


【参考】3/18東北東京間連系線の潮流状況

- 3/18の東北東京間連系線の潮流状況としては、17時までは、主に、東京→東北向きの連系線 $\Delta P0$ *が発生しており、東京エリアからの送電量は約650万kWhであった。
- 他方で、17時以降は東北→東京向きの連系線 $\Delta P0$ *が発生しており、東京エリアの受電量は約500万kWhであった。 ※連系線 $\Delta P0$ ：連系線の計画潮流 $P0$ (広域機関からの需給ひっ迫融通指示を含む)からの偏差分



1. 3/16地震発生時の状況について
2. 3/18需給ひっ迫状況について
3. 3/22～3/23需給ひっ迫状況について
4. 今回の振り返りと課題について



3/22需給見通しの変化

- 3/22の天候の予測の変化に応じて需給バランスを策定し、必要な対策を講じて必要予備率を確保。3/20に電源トラブルが発生し、発動可能な全て追加供給力対策等の実施を判断。

		週間バランス 想定	3/18想定	3/19想定	3/20想定	3/21想定		3/22 当日想定
想定タイミング		3/16 16時	16時	19時	14時	9時	16時	
最高気温 [°C]		10.6	9.3	9.4	3.8	3.9	3.8	3.5
最低気温 [°C]		4.8	6.5	6.7	3.1	3.9	2.0	3.5
日射量		4~5割程度	1~2割程度	2割程度	1~2割程度	1~2割程度	1~2割程度	1~2割程度
想定需要 ^{※1} [万kW]		4,087	4,208	4,300	4,694	4734	4,840	4,848
予備率 ^{※1} [%]		11.5	7.5	7.4	2.2 ※電源トラブル有	1.7	▲7.8 ^{※2} (2.5)	▲8.5 ^{※2}
追加需給対策[万kW]	追加供給力 対策量	417	417	417	539	539	539	539
	追加供給力 対策内容	-	作業中止	同左	左記に加え、 火力OP 電源Ⅰ' 電源Ⅲ焚増 自家発焚増 供給電圧調整	同左	同左	同左
	節電お願い	-	-	-	相談のみ	相談のみ	500	500
	計画停電	-	-	-	-	-	-	-

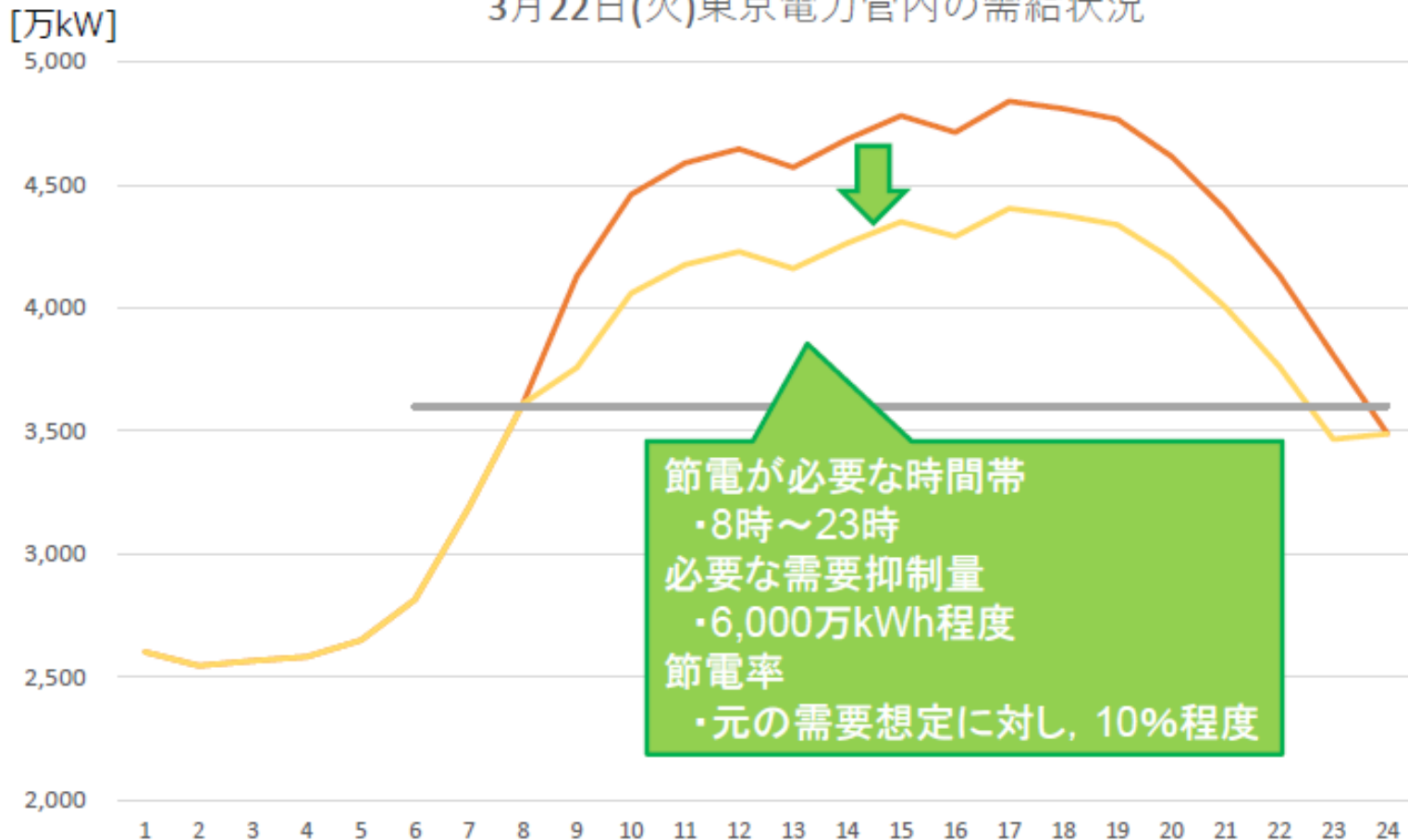
※1 最大需要発生時の想定需要、及び予備率
 ※2 節電効果500万kW未反映の予備率



3/22需給状況

■ 発動可能な全ての追加供給力対策を実施してもなお、揚発の貯水量（kWh）が枯渇する見通しとなったことから、大規模停電を回避するため、節電のご協力のお願いした。

3月22日(火)東京電力管内の需給状況



節電が必要な時間帯
 ・8時～23時
 必要な需要抑制量
 ・6,000万kWh程度
 節電率
 ・元の需要想定に対し、10%程度

— 3/21 18時時点の想定需要 — 揚水発電を含む供給力 — 揚水発電を除いた供給力※



3/22～23節電のお願い対応

- プレスリリース・記者ブリーフィング、Twitter、LINE(voom投稿・push配信)、HP掲載、メール送信などにより、事業者のみならず、需要家のみならずへ継続的に節電のご協力をお願い。
- 22日は、「節電」に関するニュースを、TVと配信で延219回、Yahoo!NEWSで延159回の報道をしていただいた。

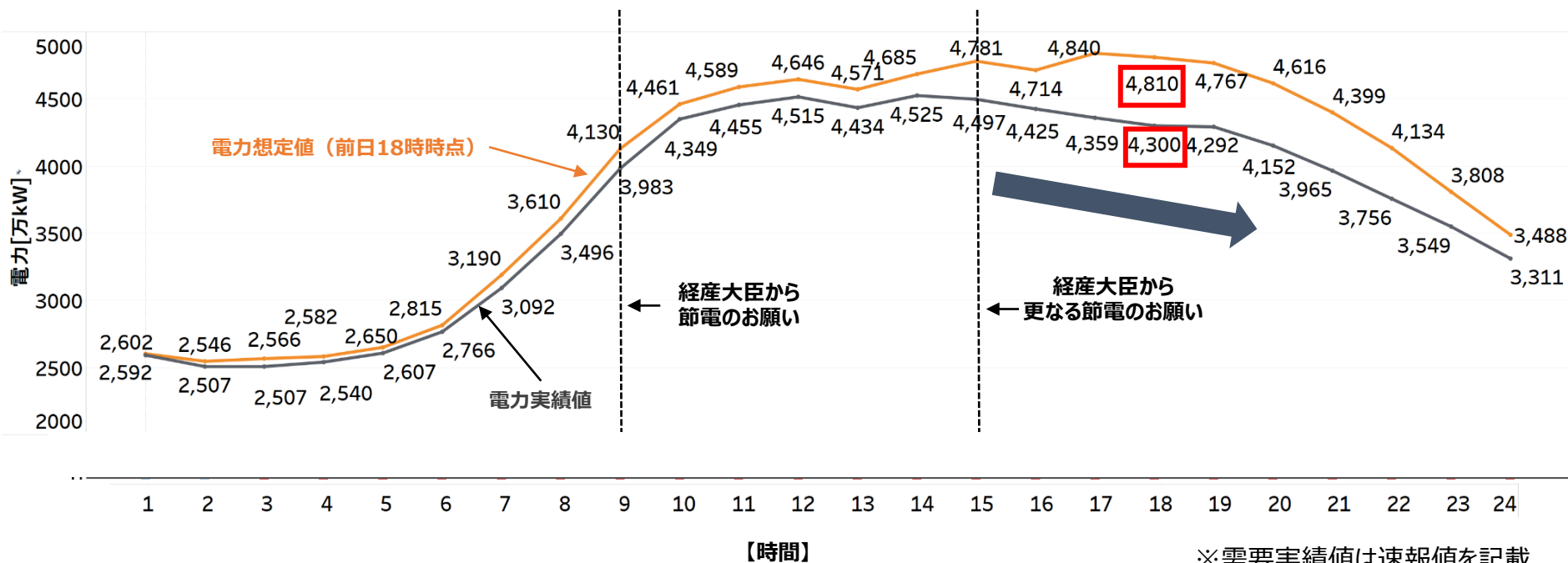
日	時間	情報発信手段	内容
20日(日)	20時頃	Twitter・HP	週明け22日の電力需給が厳しくなる可能性のお知らせと「効率的な電気のご使用への協力」を呼びかけ
21日(祝)	9時頃	LINE・HP	「効率的な電気のご使用のお願い」
	19:20	プレスリリース・Twitter	「3月22日の電力の需給状況と節電へのご協力のおお願いについて」
	21時頃	LINE・HP	「節電のご協力のおお願い」
	23:40～00:42	当社記者ブリーフィング	「3月22日の電力の需給状況と節電へのご協力のおお願いについて」 ※資源エネルギー庁記者ブリーフィング(20:30～)終了後開催
22日(火)	8:30	Twitter	毎時間コンテンツ「電力需要実績」「揚水式水力発電所の発電可能容量(kWh)残量」の投稿を開始
	9時頃	メール(全小売電気事業者)・HP・スイッチング掲示板	電力の需給状況と節電へのご協力のおお願い
	11:40～13:07	資源エネルギー庁・当社合同記者ブリーフィング	「節電により需要が抑制されているが、目標には達していない」「より一層の節電へのご協力のおお願い」 現状のままだと、夕方には供給力が不足する
	15:05～16:00	資源エネルギー庁・当社合同記者ブリーフィング	「節電の協力をいただかないと、停電する」 現時点では、20時には揚水式水力発電所が停止する
	15時頃	Twitter・LINE	「電力需給が極めて厳しくなっています。このままの状況が続くと、 本日の夜20時以降に揚水式水力発電の運転が停止し、約500万kW(200万～300万軒規模)の停電が発生するおそれがあります。 そのため、更に毎時200万kW程度の節電が必要であり、 もう一段の更なるご協力をお願いいたします。 」
	20:47～21:50	資源エネルギー庁・当社合同記者ブリーフィング	「15時以降、多方面から 節電のご協力をいただいた 」「 本日は需給ひっ迫による停電は発生しない見通しとなった 」
	20:55	プレスリリース	「本日(3月22日)の節電へのご協力のお礼並びに明日(3月23日)の電力の需給状況について」
	21時頃	Twitter・LINE・HP	「本日(3月22日)の節電へのご協力のお礼並びに明日(3月23日)の電力の需給状況について」
23日(水)	23:40	プレスリリース	「引き続きの節電のおお願いについて」
	10:40	プレスリリース	広く社会の皆さまに 節電へのご協力に対する御礼を発信
	10:40～12:10	資源エネルギー庁・当社合同記者ブリーフィング	「広く社会の皆さまに 節電へのご協力に対する御礼 」 「効率的な電気のご使用のお願い」

3/22 需給ひっ迫時における電力需要実績の分析(1/2)

- 前日 (3/21 16時時点) 想定値の需要電力と実績需要電力との差分を確認。
 - 傾向としては、経産大臣から2度目の要請があった、**15時以降に減少量が拡大**
 - 前日想定との差が最も大きくなった18時における実績は、前日想定値と比較し510万kW減少。

※前日想定時点の予報気温と実績気温との差分影響等が含まれる

2022年3月22日 電力需要ロードカーブ (前日想定、実績)



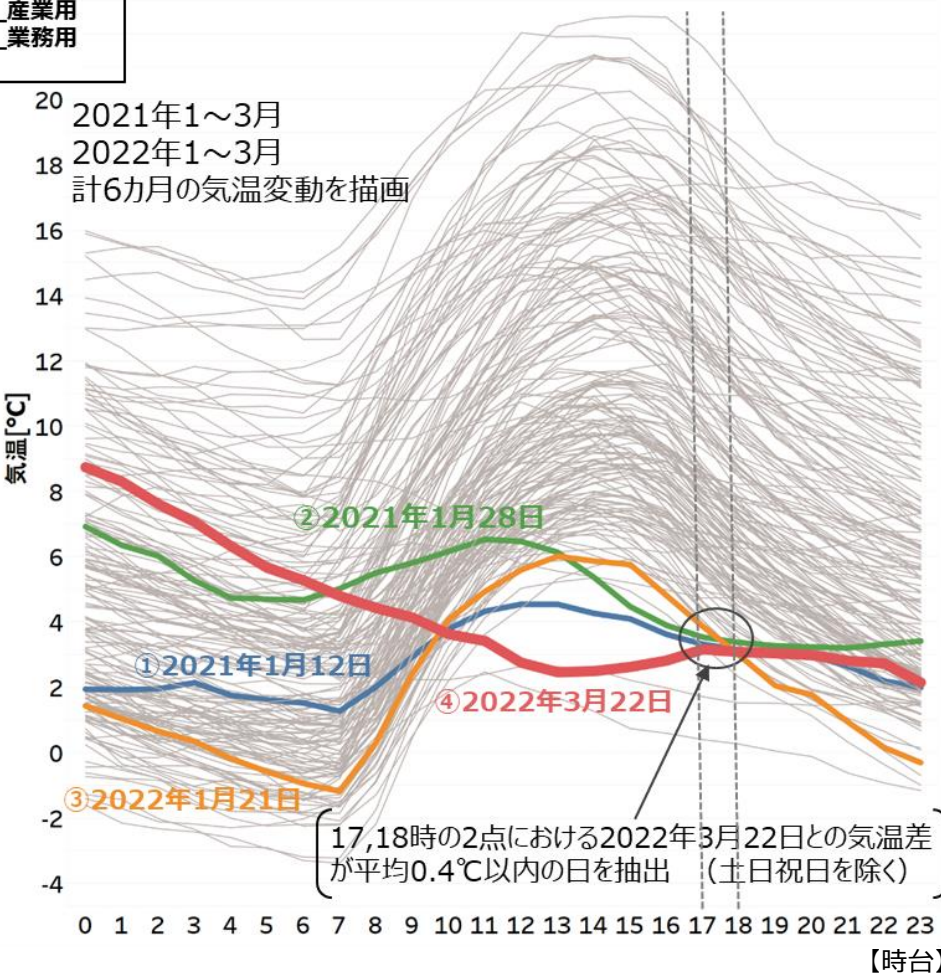
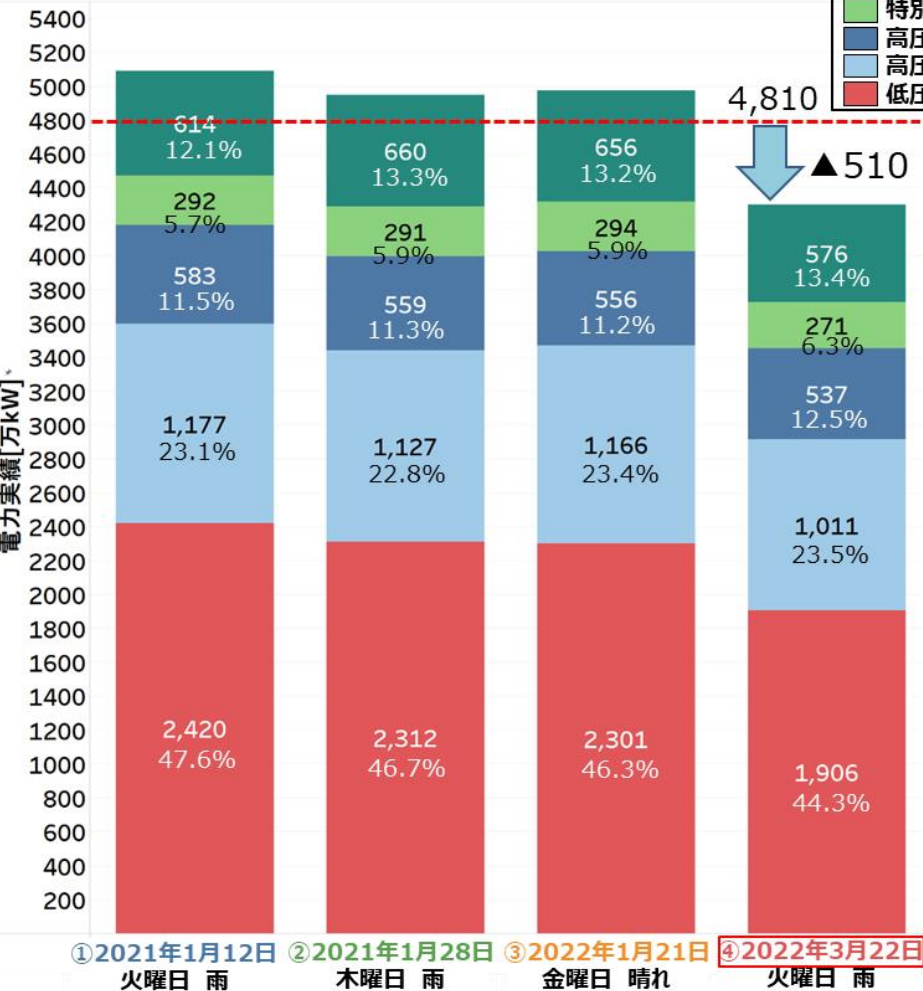
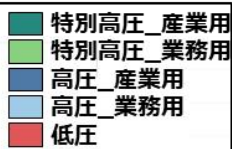
※需要実績値は速報値を記載



3/22 需給ひっ迫時における電力需要実績の分析(2/2)

- 2022年3月22日と過去気温類似日時のスマートメーター実績（18時時点）を電圧別に比較
 - ・いずれの電圧においても3月22日では減少傾向がみられる。類似日が少ないため実績の積み上げが必要。

3/22と気温類似日時の電力需要実績（18時時点）



* 電圧別にロス率を考慮し、スマートメーターの使用端データをでんき予報の送電端データに合わせるように拡大推計
 ©TEPCO Power Grid, Inc. All Rights Reserved. 無断複製・転載禁止 東京電力パワーグリッド株式会社



でんき予報における使用率について

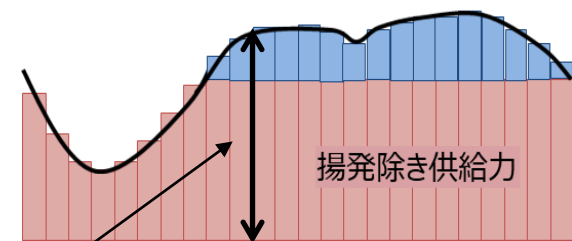
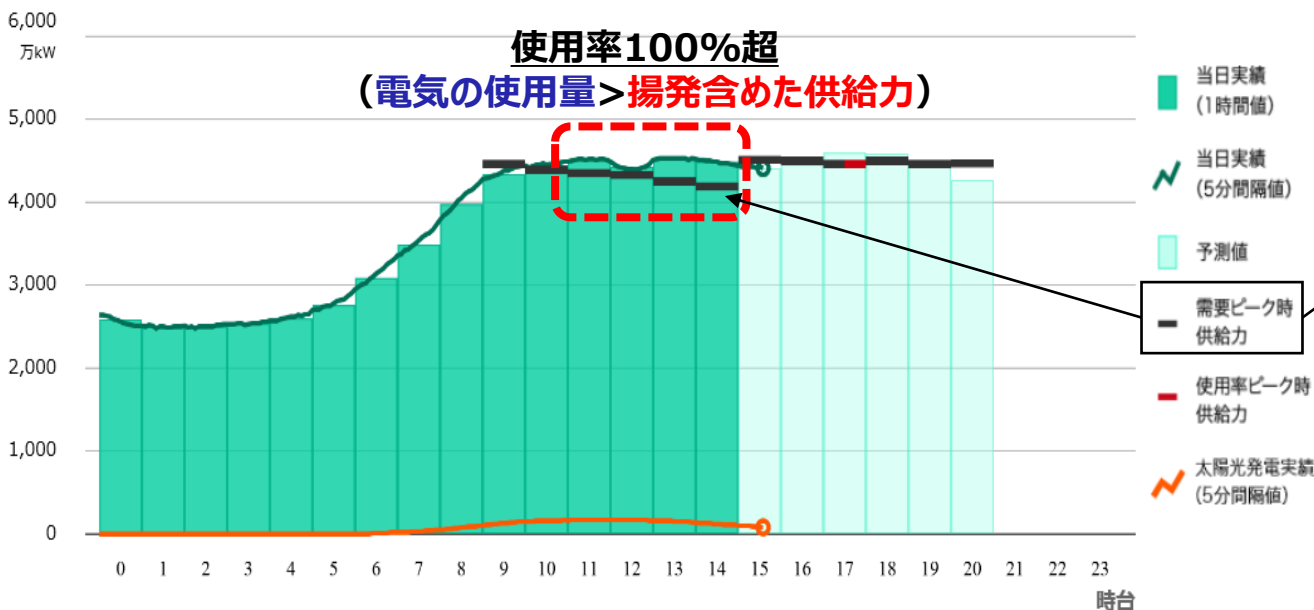
- 3/22のでんき予報の使用率は最大で107%。節電量を見込んだ需要に合わせて揚発の供給力を算定したことから、使用率が100%超過となった。
- 点灯帯で使用予定の揚発の貯水量を、昼間帯に先使いすることにより需給を一致させており、仮に、そのままの高需要が継続すると、点灯帯に揚発の貯水量が枯渇し、大規模停電のリスクがあった。

<でんき予報の表示>

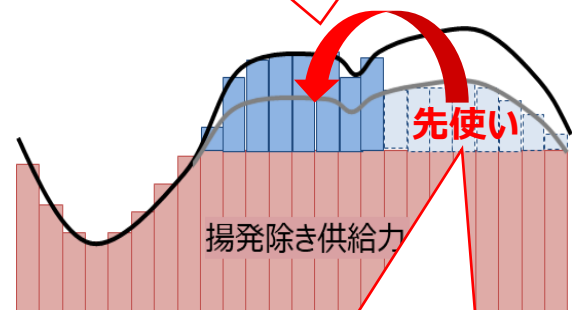
3月 22日 (火) (15:40更新・速報)

前日実績

揚発供給力 揚発除き供給力

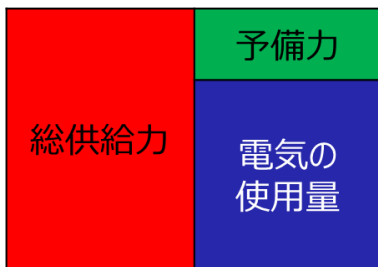


当初配分以上の発電量から、100%超となった



水の先使い継続により点灯帯の揚発の貯水量がなくなり、大規模停電リスクあり

$$\text{使用率 (\%)} = \frac{\text{電気の使用量 (総需要)}}{\text{総供給力}} \times 100$$



計画停電に係る情報の公表

- 需給ひっ迫時の需要側対策としては、「節電のお願い」以外に、「計画停電」があるが、計画停電の実施は社会的な影響が非常に大きいことから、実施しないことが原則であり、当社としては、そのような事態に至ることのないよう、引き続き、安定供給の確保に努めていく。
- なお、万一の際の備えとして計画停電の考え方について、当社ホームページに公表している。
- 計画停電は、原則、すべてのお客さまにお願いするものの、医療機関等の緊急かつ直接的に人命に関わる施設など技術的に可能な範囲で停電による影響をできる限り緩和（除外箇所を設定）することとし、そのための操作手順（システム設定）を準備しているところ。

計画停電をお願いする可能性がある時間帯の考え方

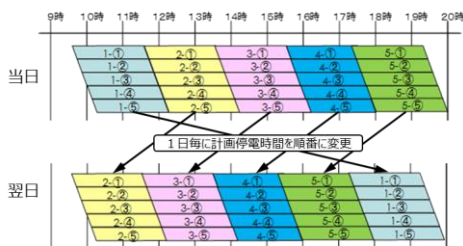
計画停電をお願いする場合は、

- ・原則、各グループ1日につき1回（2時間程度）の計画停電をお願いさせていただきます。
- ・計画停電の時間帯は、9時30分～20時00分といたします。
- ※停電時間等が公平になるよう「日替り停電制」（停電時間帯が毎日変わる）といたします。
- ※不足が見込まれる電力に応じて、停電開始・終了時間等を変更する場合がございます。

【停電時間帯】

以下の各時間帯のうち2時間程度

- ・第1時間帯 9時30分～12時10分
- ・第2時間帯 11時30分～14時10分
- ・第3時間帯 13時30分～16時10分
- ・第4時間帯 15時30分～18時10分
- ・第5時間帯 17時30分～20時00分



※日替り停電制：前日第1時間帯であったグループが2日目に第5時間帯へ移動し、第2～5時間帯が繰り上がる。3日目以降も同じ

計画停電グループ検索のイメージ

【グループ検索画面イメージ】

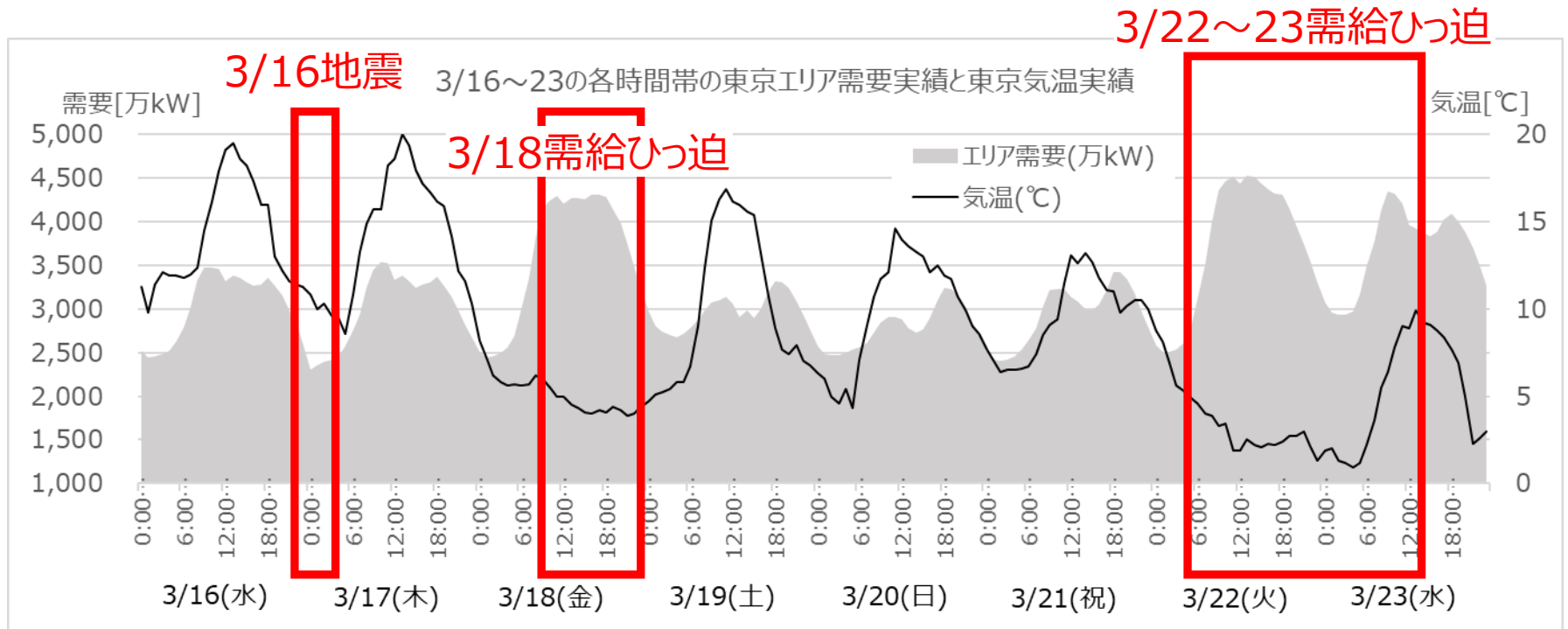
- お客さまがお住まいの各都県から、市町村、町名、丁目の順番に検索いただく、対象グループが表示されます。※1
- 検索の結果、複数のグループが表示された場合は、続けて「供給地点特定番号※2」を入力いただくことによりグループの特定が可能となります。

※1 特別高圧で電気の供給を受けるお客さまについては、供給地点特定番号※2を入力する機能のみ対応
 ※2 お客さま供給地点ごとに発行する個別番号(22桁)



目次

- 1. 3/16地震発生時の状況について
- 2. 3/18需給ひっ迫状況について
- 3. 3/22～3/23需給ひっ迫状況について
- 4. 今回の振り返りと課題について



今回の振り返りと課題（案）

項目	今回の振り返りと課題（案） →引き続き検討してまいりたい
<p>1. 東地域一体での需給運用</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3/16大規模電源脱落時に東地域全体としてUFRなどの緊急対応を実施 ⇒東地域全体としての大規模電源脱落時の緊急対応 • 3/18や3/22～23の需給ひっ迫時も、東地域全体として需給ひっ迫対応実施 ⇒東地域各社双方の需給状況を情報共有する仕組み
<p>2. 需給ひっ迫判断および情報発信の早期化</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3/18は当日夜に急遽節電をお願い • 3/22は、前日(3/21)夜に節電をお願い ⇒需給ひっ迫レベルの判断方法と迅速な情報発信方法 (供給力不足時のでんき予報での使用率表示方法含む)
<p>3. 供給力不足への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3/16地震発生に伴う電源計画外停止以降、天候の悪化によって需給がひっ迫する状況が継続 • 今夏および今冬の需給見通しにおいて、東京エリアは供給力（kW）不足の状況 ⇒電源入札・追加供給力公募等の早期実施 需給バランス評価の再確認（揚発・蓄電池などの供給力評価含む） • ウクライナ危機に伴うLNGひっ迫に加えて地震発生により石炭火力の停止が継続しているため、2020年度冬季のようなLNG不足によるkWh不足による需給ひっ迫の可能性はないか ⇒kWh公募（必要量・要件等）

