

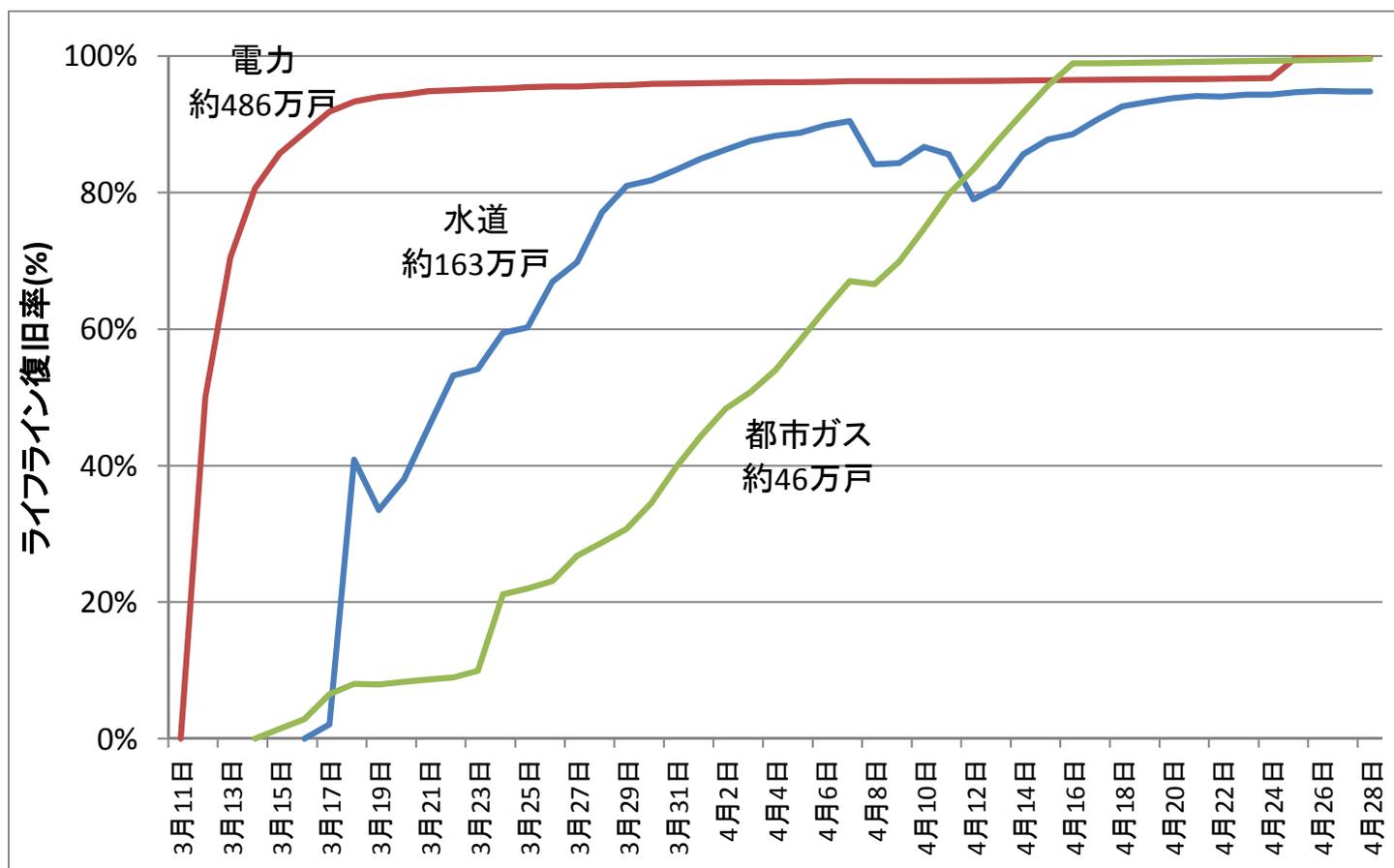
需要家の節電行動

浅野 浩志*（電力中央研究所社会経済研究所長、
東京大学大学院客員教授）
今中 健雄（電力中央研究所）

2011年8月30日 B部門大会震災特別セッション
「大震災と電気エネルギー」

1. 2011年夏季の電力需給状況
2. 緊急時節電対策とその効果
3. 今後の課題

東北電力管内における都市ガス、電気、水道の復旧率



*復旧率とは、供給が回復した戸数を、供給が途絶した累計戸数で除した数値。
データ出所は、電力が東北電力HP、ガスは日本ガス協会HP、水道は厚生労働省HP。電力中央研究所作成

東日本大震災が社会・経済に与える影響

- 需要家の被害状況にもとづく今後の経済活動や電力需要の動向の把握
- 損害を受けた生産設備、社会資本等の回復シナリオによる全国への経済影響の分析
- 今後の需給ギャップの影響
 - 夏季の電力ピーク需要の削減のための具体的な政策手段の立案・コンテンツの作りこみ・事前評価
 - 緊急節電政策の実効性の分析と今後の省エネルギー政策の検討

電力供給不足の経済影響

- 需要面（自粛など）より供給面（部品調達など供給制約）の縮小が大きい
 - ✓ 2011年度の民間最終消費支出減は、1.2%
 - ✓ 短期的なマイナス影響緩和には、生産のサプライチェーン回復と電力制約の解消が必要
 - ✓ 参考：今後、企業活動への影響が懸念される最大の要因は、電力不足（これまでは消費マインド悪化）。日本政策投資銀行調査（2011年7月）
 - ✓ 2011年第4四半期にはマイナス影響が解消
- 業種間の差が大きい
 - ✓ 復興需要への期待
 - ✓ 節電関連製品など新たな環境変化対応を重視した需要喚起もある

今夏の電力需給状況

- 震災による直接被害：東京電力、東北電力の需要抑制率
目標15%

から発電所再開の難航により、全国に供給不足が波及

供給不足による生産活動への悪影響が懸念

原子力発電所、全国で54基中、(8/29時点)

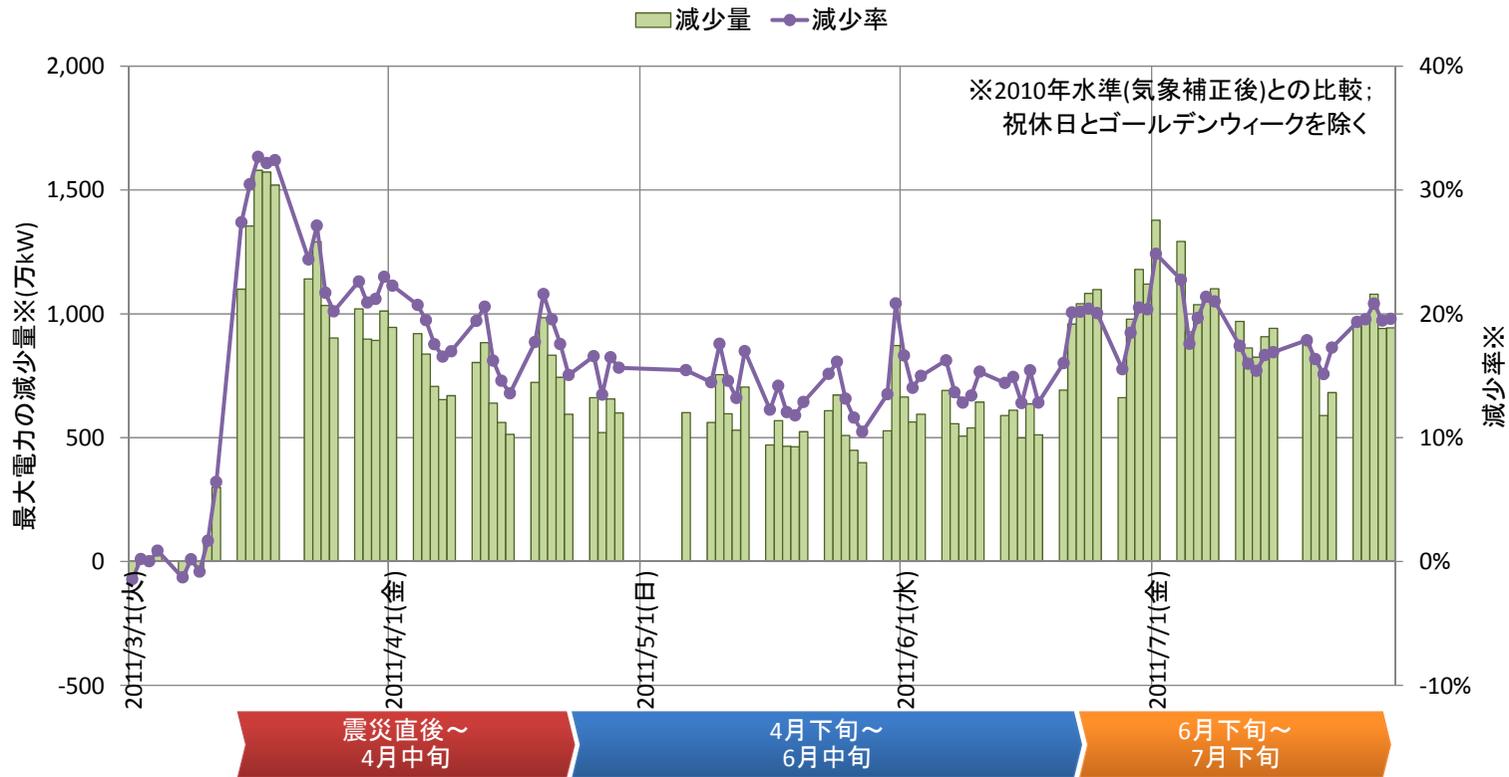
運転中13基 11GW

停止中41基 41GW

- 中部電力：でんき予報で、月・火・水曜日の午後1時～午後4時の節電を呼び掛け。自動車業界振替操業で休日へシフト。
- 北陸電力：火力・水力の定期検査を延期。節電要請
- 関西電力：15%自主的節電要請。週間でんき予報
- 東北電力：豪雨被害で100万kWの水力発電供給力低下

東京電力の最大電力の減少量の傾向

物理的な被害のほか、計画停電回避のための自主的節電とサプライチェーン（部品、輸送）制約による活動水準低下がある。



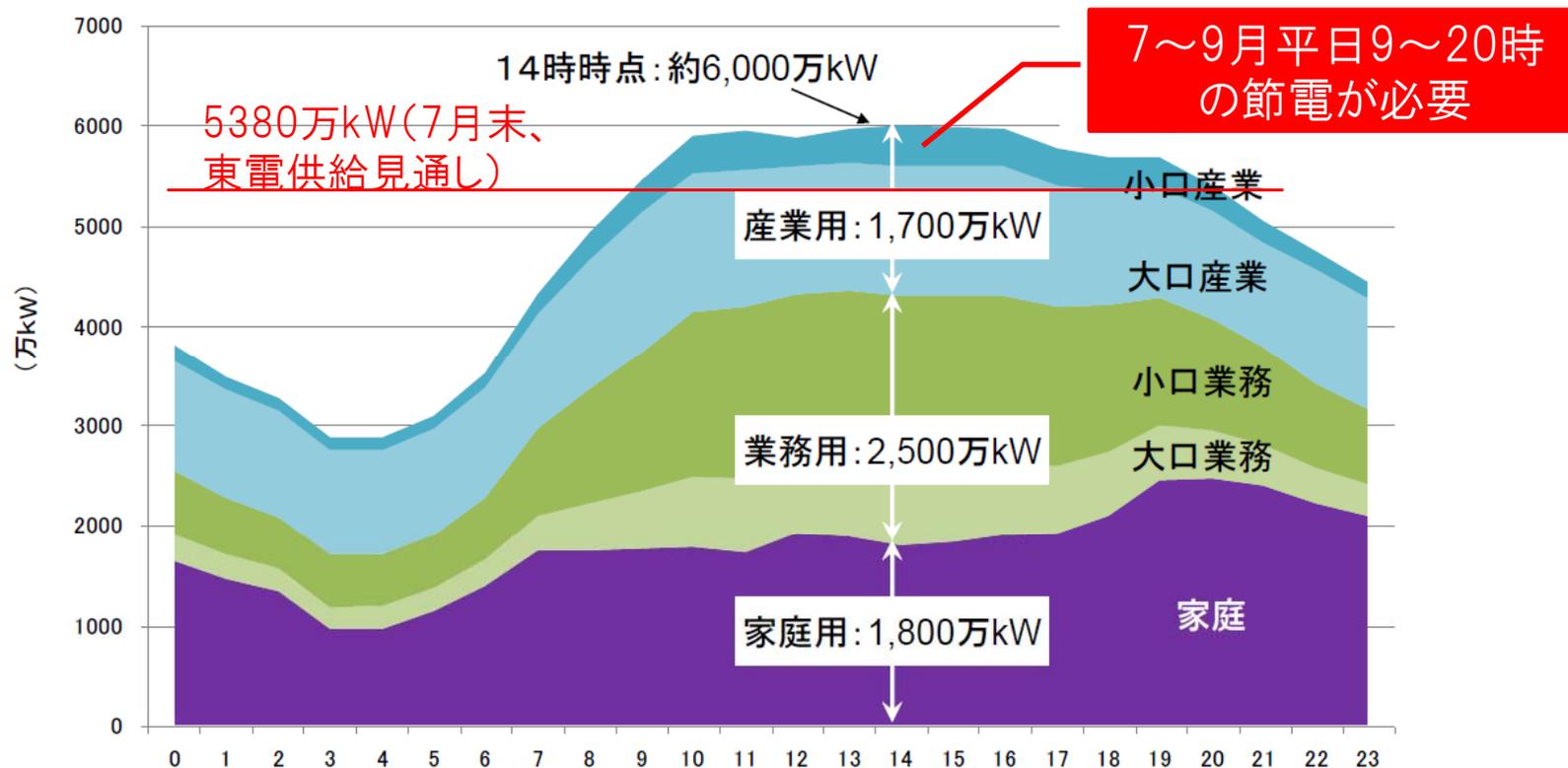
出所：西尾(2011)

東京電力の最大電力



出所:西尾(2011)

夏季用途別電力負荷



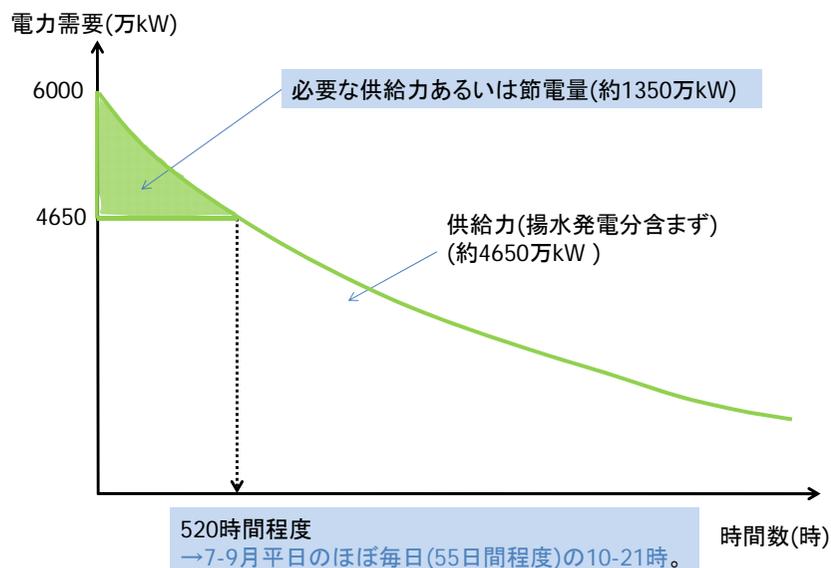
注1: 送電ロス分約10%を含む

注2: ここで「14時」とは、14~15時の平均値を指す。以下同じ。

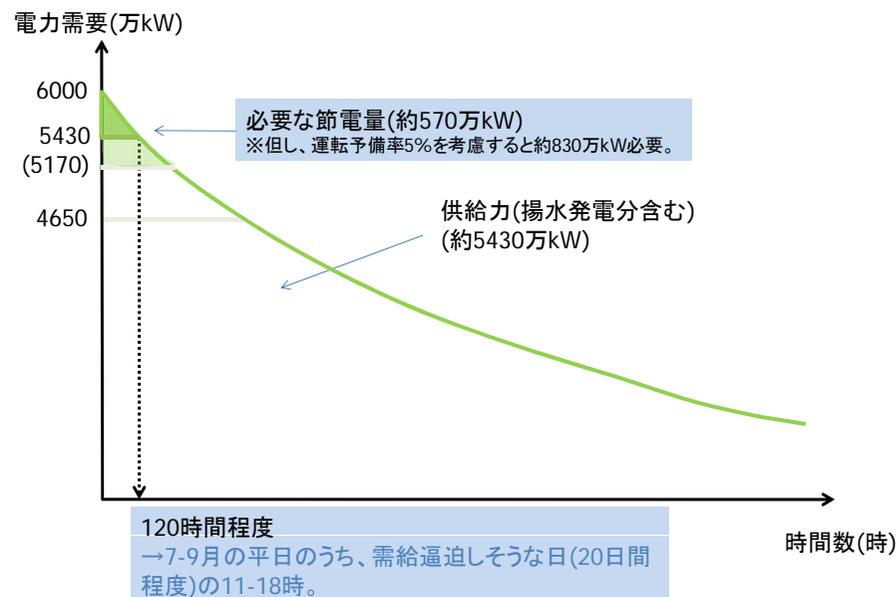
- 夏期の電力需給対策について (METI5/13)
 - ピーク時間帯(7~9月平日の9~20時)に、最大使用時の電力(kW)の引き下げ目標
大口需要家、小口需要家、家庭・個人一律15%を目安として設定
- 夏の電力供給見通し、5380万kW(7月末、東電)1370万kW(8月末、東北電力)、必要な抑制量▲10.3%(東電最大6000万kW)、▲7.4%(東北最大1480万kW)

供給力の上積みにより常時節電の必要な時間帯は大幅に減少

2011年夏の負荷持続曲線のイメージ 図 (2011/4/8時点までの情報より)



2011年夏の負荷持続曲線のイメージ 図 (2011/5/13時点までの情報より)



常時節電と一時的節電の組み合わせ

	常時節電	一時的節電
実施時期	夏季平日は毎日、実施する。	夏季平日のうち「節電日」(後述する)にだけ実施する。
節電対策	需要家が大きな負担なく実施できる対策。 例えば、 <ul style="list-style-type: none">・減灯、照明の間引き・通常の省エネ工夫・夏休みの長期化・分散化	需要家に負担を強いる対策。 例えば <ul style="list-style-type: none">・長時間にわたる冷房の設定温度の上昇・エアコンの使用抑制

- これまで受け入れられなかった間引き照明が定着
- 過剰な冷房がなくなり、健康面でプラス
- 生産性や健康面などで負担を伴う節電行動は、持続しない
- 必要なときに効果を得られない恐れ

でんき予報を活用した節電日の 事前通知メッセージのイメージ

本日は「節電日」です。

本日の予想最大電力 5400万kW(使用率は98%)

本日の供給力 5500万kW

本日は節電日です。節電にご協力願います。本日〇時-〇時の間は家庭やオフィスのエアコンの設定温度を通常よりも1-2℃上げてください。

翌日の予想最大電力需要と供給力を示すと共に、前日の夕方まで、遅くとも当日の就業時間前までに、「節電日」の有無をホームページやテレビ、ラジオ、電子メール、Twitterなどを通じて、周知する

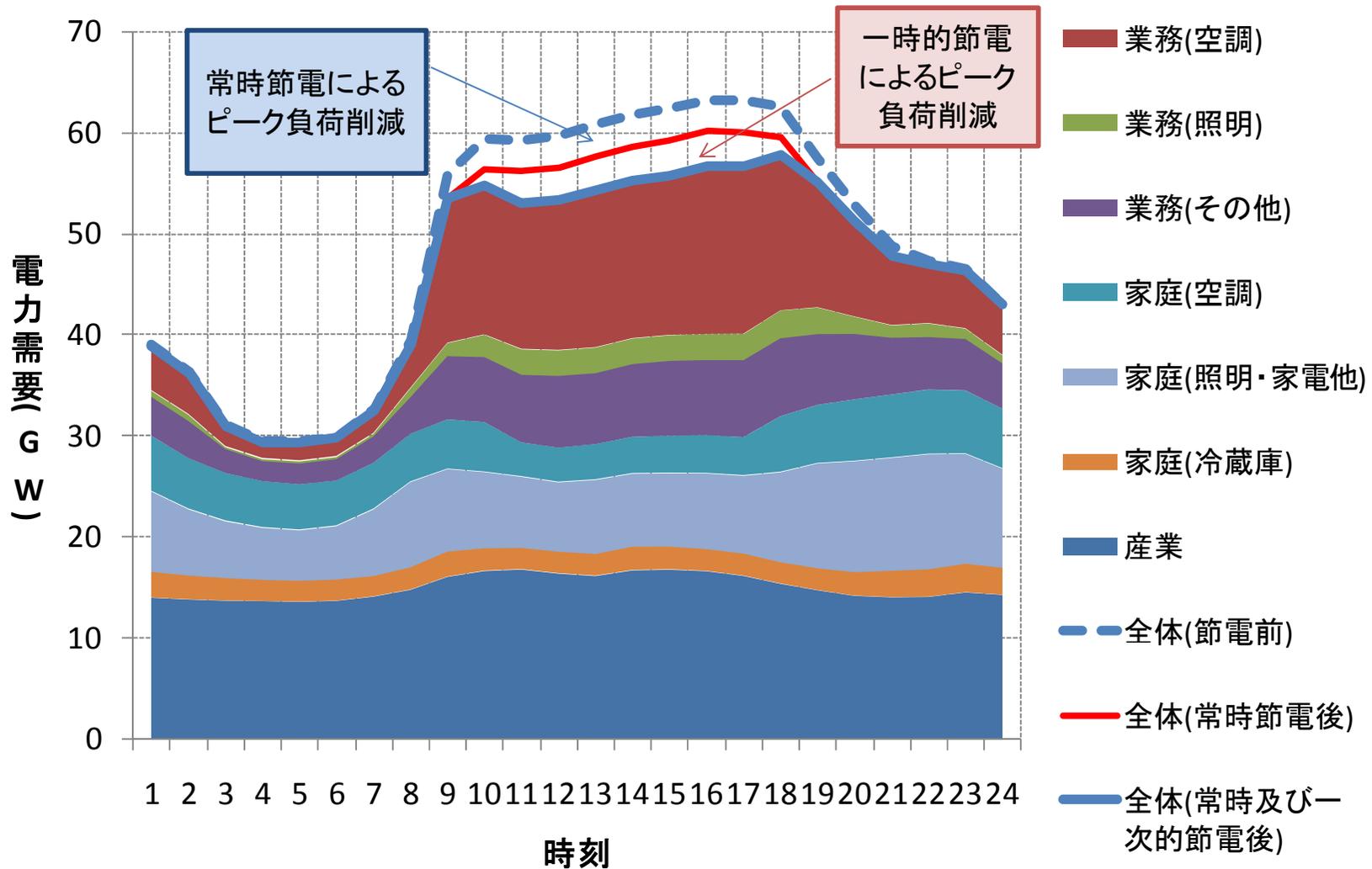
対策別の潜在的節電量とその根拠

産業用(大口)需要家は使用制限のため、対象外

分類	用途	節電手法	節電量 (万kW)	根拠
常時節電	業務(照明)	減灯(間引き照明、照度適正化)	144	業種毎の照明負荷(万kW)×削減率(オフィス・大学・研究所50%, 商業施設その他30%, 病院0%)×実施率100%
	業務(オフィスビルのみ)	夏休みの長期化分散化	172	全てのオフィスの夏休み取得期間を7/25-9/2の間で分散化する。休暇日数=5日間。
一時的節電	家庭(冷房)	冷房の設定温度を通常よりも1℃上げる(例えば26℃=>27℃)	41	家庭エアコン需要 530万kW×削減率10%×実施率100%
		エアコンの使用台数を1台にする(1.3台/世帯→1台/世帯)	122	家庭エアコン需要 530万kW×(0.3台/1.3台)×実施率100%
	業務(冷房)	冷房の設定温度を通常よりも1℃上げる(例えば26℃=>27℃)	172	業種毎の冷房負荷(万kW)×削減率(オフィス・商業施設その他10%、病院・福祉施設0%)×実施率100%
合計			651	

エンドユース需要モデル: エネルギー負荷特性や機器選択傾向などの需要家セグメント毎に異なるミクロな情報を反映しつつ、エネルギー市場全体の需要構造をマクロ的に分析出来るツール。

エンドユースモデルによる夏季最大日の節電後の電力負荷カーブの推定結果(大口使用制限を除く)



2011年夏の電力不足対策のあり方

- 大規模節電から適時適量の節電へ
 - 供給力の信頼度を考慮して、運転予備力分も含めて需給バランスを取ることを考えると、必要節電量は830万kWになる(日数は34日間程度)
 - 需要家に過度な節電を促すことは止め、使用実態に即した情報を提供し、適時適量の節電を促すことが望ましい
- 常時節電と一時的節電を組み合わせた対策が望ましい
 - 冷房設定温度の緩和やエアコンの使用制限は、室内温熱環境を悪化させ、執務者の作業効率の低下や居住者の健康への悪影響につながる可能性が高いため、夏季昼間に常時実施することは避けるべきである
- でんき予報を活用した「節電日」の事前通知
 - 需要家に適時適量の節電を促すことができる

電気予報メーターの見方

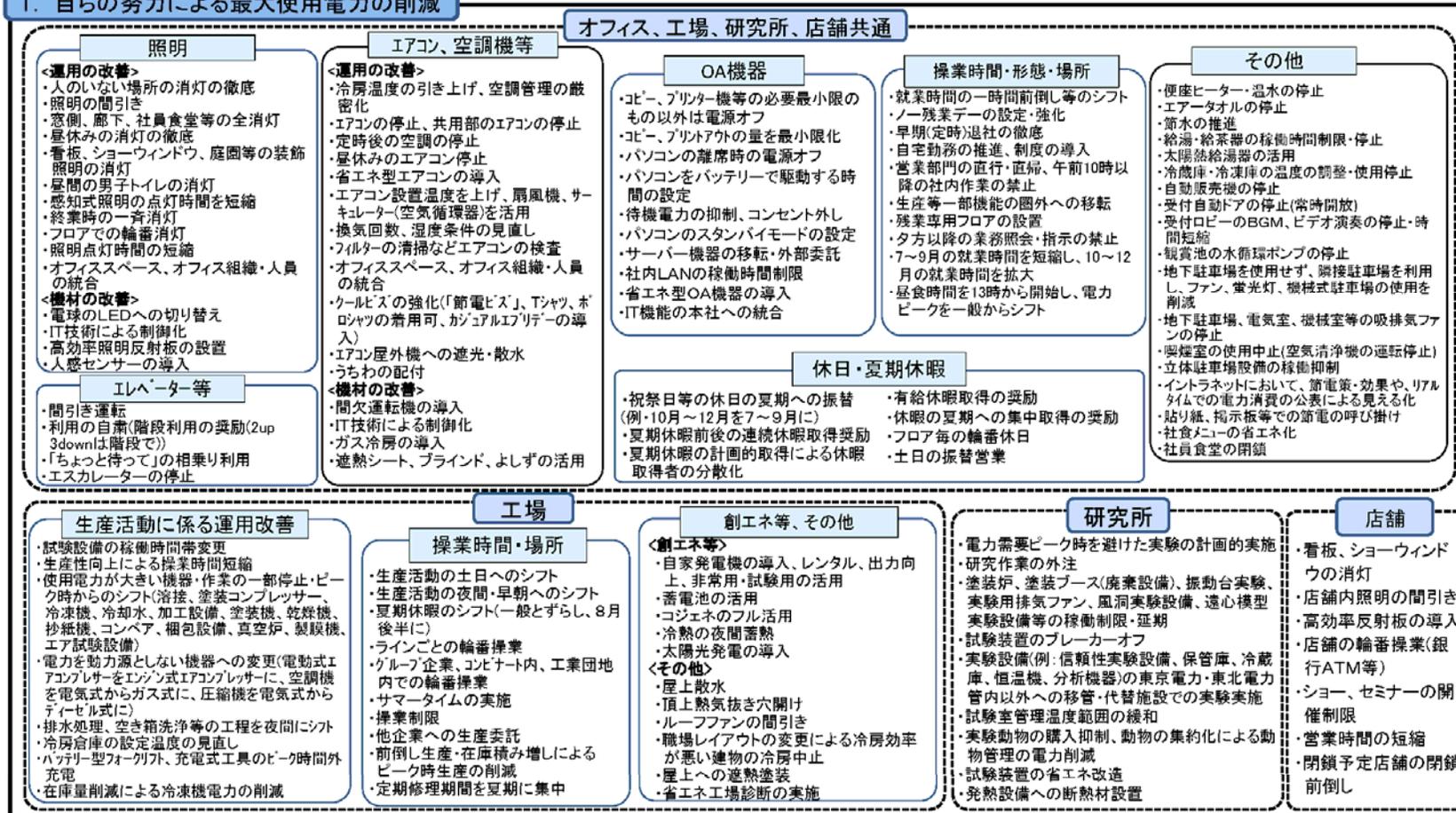


- 7月から東電の「でんき予報」スタート
- 需給逼迫度合いを4段階にして周知する。段階を色別にして表示する(緑、黄、オレンジ、赤)

緊急節電対策①概要

- 大きく分けて ①節約、②シフト、③自家発の利用
- ①節約：照明・空調・エレベータ、他様々

1. 自らの努力による最大使用電力の削減



緊急節電対策②シフト

- 土日、夜間・早朝、
夏季以外の時期(夏季
休暇拡大による)、
他地域への操業シフト
 - － 例) 日本自動車工業
会: 木金休日(土日
操業)
 - － 例) NTTドコモグル
ープ: 月火休日(土
日営業)
 - － 例) 日立電線: 事業
所ごとに休日の輪番
(右図)

本社・支社・支店

※営業部門によっては、下記と異なる休日となる場合がございます。

7月

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

8月

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

9月

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

電線工場(自動車部品部門以外)、高砂工場

7月

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

8月

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

9月

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

電線工場(自動車部品部門)

7月

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

8月

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

9月

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

日高工場、豊浦工場

7月

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

8月

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

9月

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

土浦工場

7月

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

8月

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

9月

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

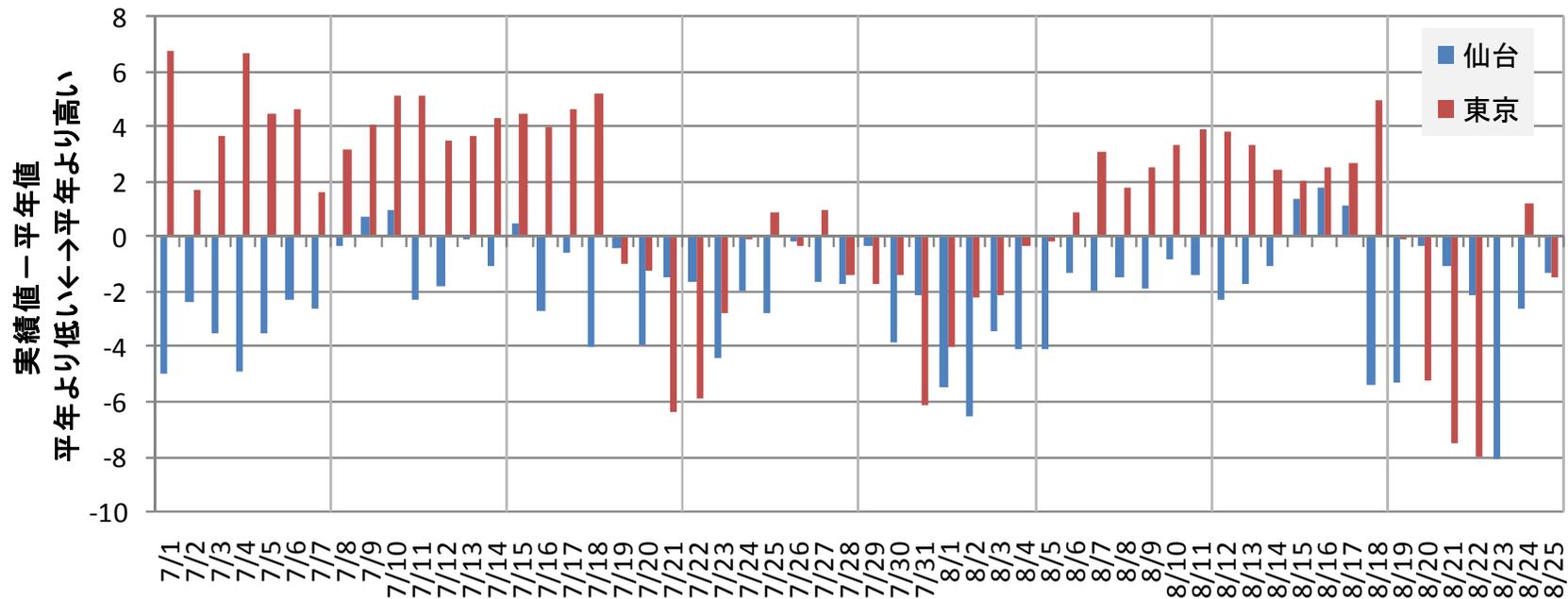
日立電線株式会社ニュースリリース「夏季節電対策に伴う
勤務日・休日の変更について」2011年6月30日

緊急節電対策③自家発

- 例) 自家発電設備導入促進事業
 - 自家発電設備(コージェネレーション含む)の
新増設・増出力、休止・廃止設備の再稼働に
設備の導入補助や燃料費の補助: 1/2~1/3
 - 60万kWの増強に

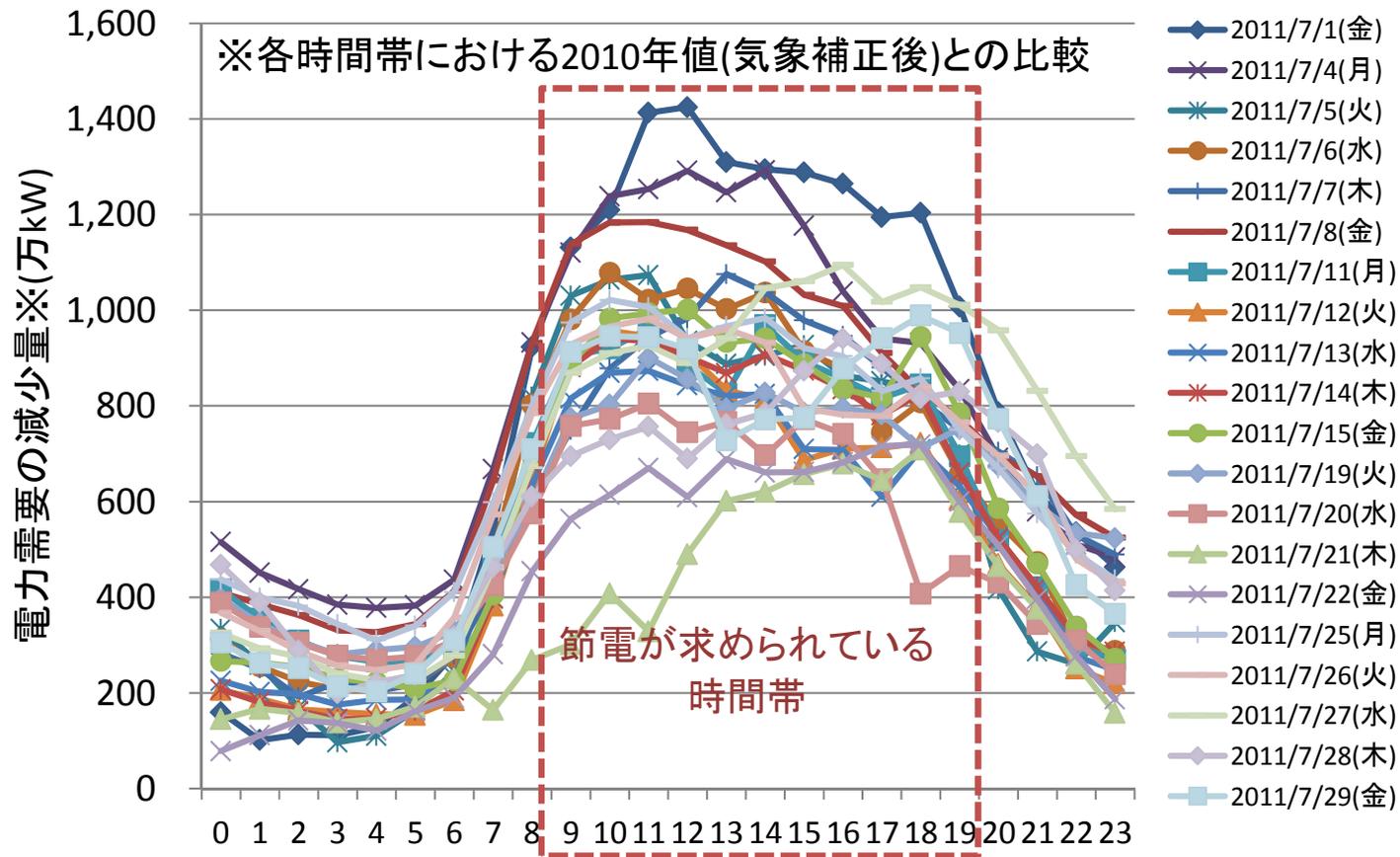
今夏の節電効果(7月)

- 東京電力:7月発受電量14.5%減(前年同月比)。700万kW
- 東北電力:7月発受電量14.0%減(前年同月比)。100万kW、7月、政府による使用制限と節電行動(8/8)
- 関西電力:7月試算、企業が7.5%、家庭が4%の削減効果



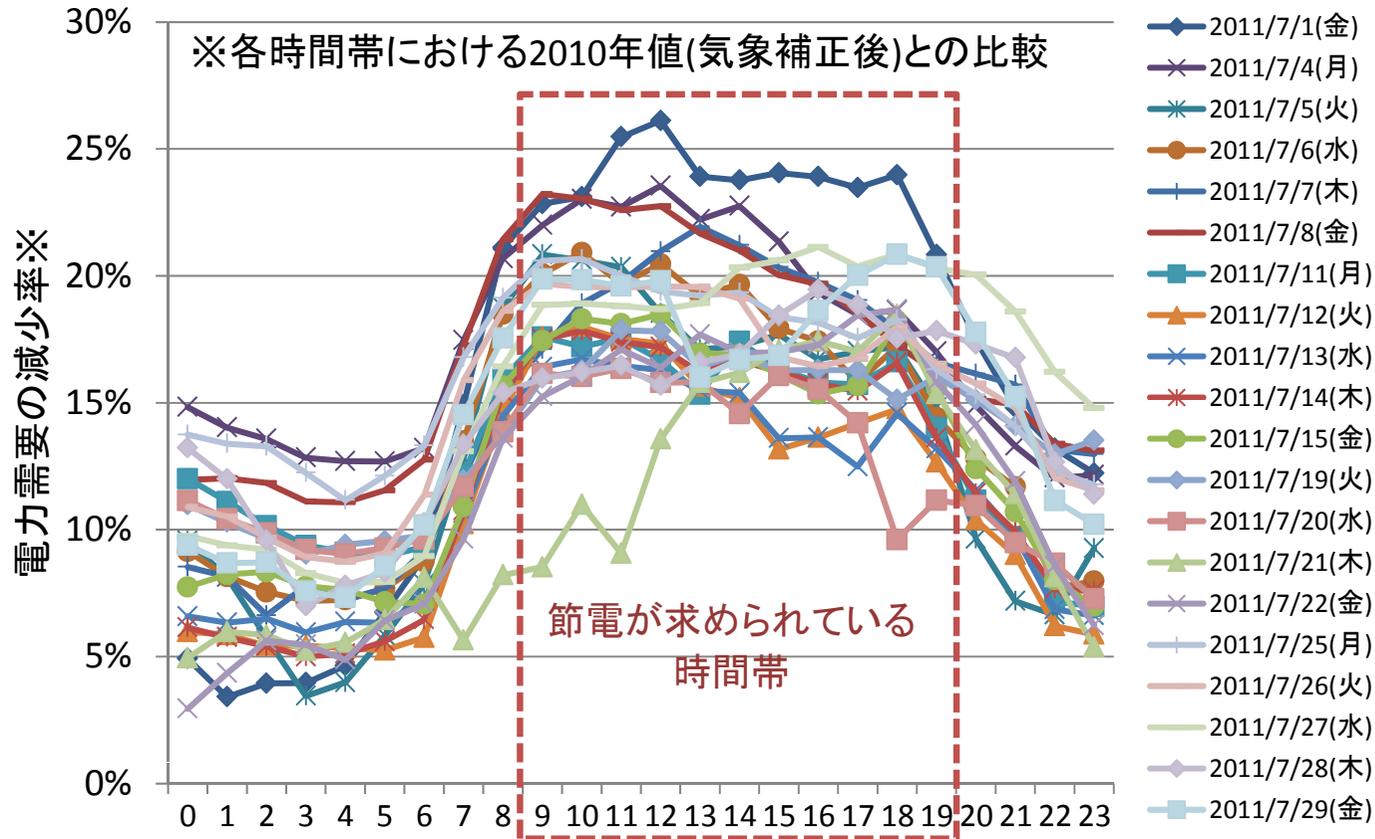
最高気温の推移: 平年との差

時間帯別電力需要の減少量：東京、7月



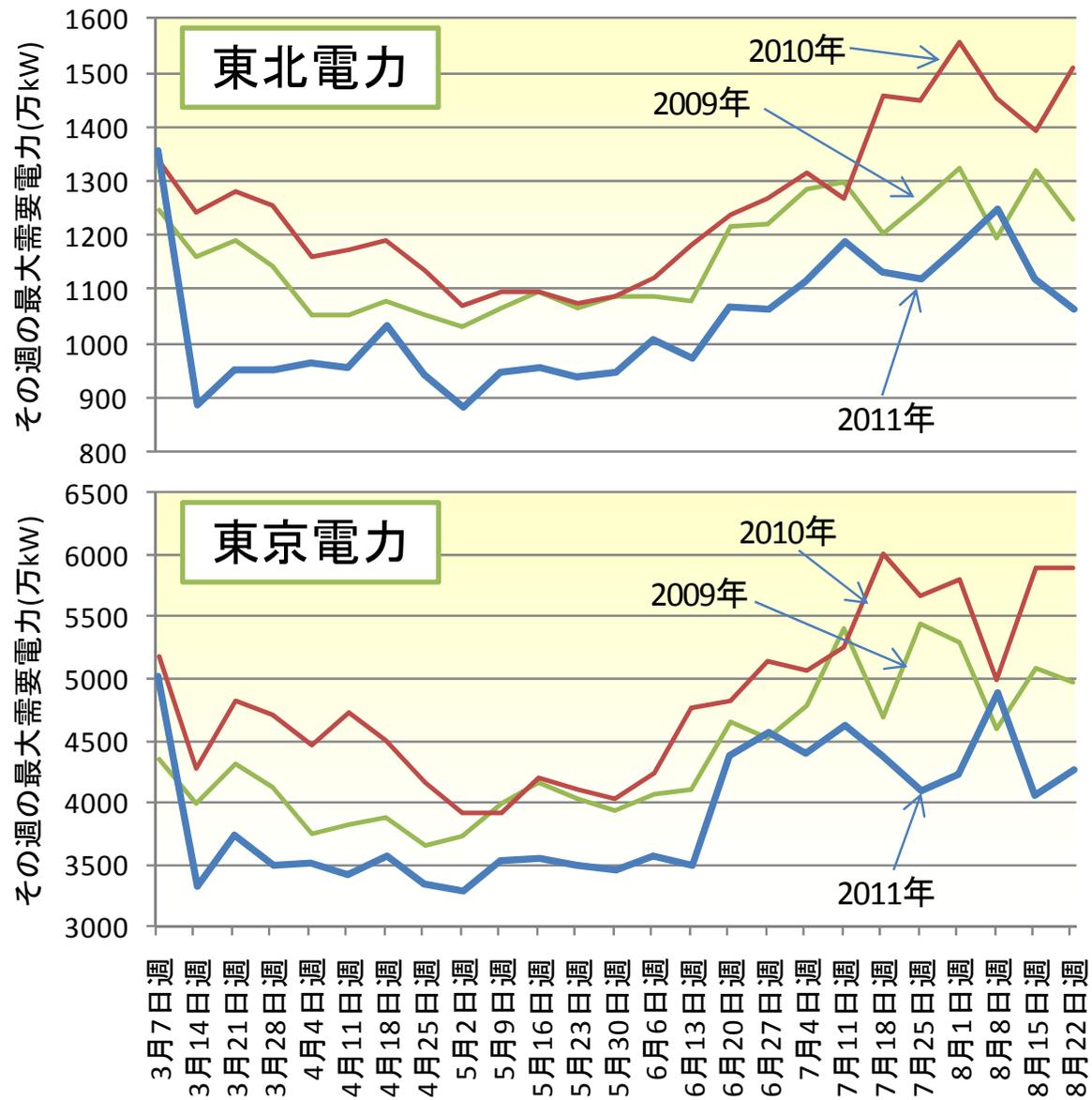
電力使用制限令では、大口需要家に対して7/1～9/22の9～20時の最大電力を昨夏より15%削減するよう求めている。出所：西尾(2011)

時間帯別電力需要の減少率：東京、7月



9～20時、15%以上削減された。出所：西尾(2011)

3月7日から8月25日までの各週の最大需要電力の推移



東北電力、東京電力発表のデータを編集した。横軸の目盛りは、例えば「3月7日週」の場合、3月7～13日までの7日間を指す。縦軸の数値はこの7日間での最大需要電力である。なお、各年で曜日を調整している。

緊急節電対策の効果

- 自治体による社会実験
 - － 前年同日との比較
 - 震災後の活動水準の変化、気象の違いなども含む
 - 個別対策の効果は不明
- 企業などの目標
 - － 全体の目標の提示まで
 - 例：日本経団連▲25%等
 - － 個別対策の効果は不明
- 事後評価が大きな課題

【山形方式節電の社会実験の実施】

○実施方法：
①節電の実施日程を決定 →

②-1 説明会の開催(5/11～13、県内4カ所)
 ②-2 報道機関、各種媒体(プレスリリース、県等の公共機関のHP、タウン誌等)の活用
 ②-3 ポスター・チラシによる周知
 ②-4 節電の取組事例等を参考に節電への協力を呼びかけ

○削減目標：昨年同時期比のピーク時▲15%
 ○対象：山形県内の全需要家(サンプル調査として、公募により県内企業・事業所23社、一般家庭8世帯を選定。)
 ○実施時期：5/23, 31
 ○実験結果：削減率▲12% (1回目)、▲12% (2回目) (東北電力の協力を得て県内エリアの需要データより算出)
 ○要因分析：電力中央研究所では、サンプル調査等を基に達成未達の要因を以下のように分析
 ①一般家庭、中小企業に対するPR不足及び周知期間が短かったこと
 ②一般家庭のケースでは、具体的に何をすれば節電になるのかわからなかった等

【ピークカット15%大作戦トライアル】

○実施方法
①節電の実施日程を決定(3/31) →

②-1 地域別説明会の開催(4/4,5、県内4カ所)
 ②-2 知事が取組企業の状況視察(4/13)
 ②-3 報道機関、各種媒体(プレスリリース、県等の公共機関のHP等)の活用
 ②-4 実施日の電力使用量を最小限にすることへの協力を依頼

○削減目標：昨年同時期比のピーク時▲15%
 ○対象：新潟県内の全需要家(サンプリング調査として、公募により県民、企業・事業者等を選定。)
 ○実施時期：4/13, 4/27, 6/21
 ○実験結果：削減率▲17% (1回目)、▲5.4% (2回目)、▲9.1% (3回目)
(東北電力の協力を得て県内エリアの需要データより算出)
 ○要因分析：数値の公表のみ

【節電チャレンジ】

○実施方法：
①節電の実施日程を決定(5/17) →

②-1 報道機関、各種媒体(プレスリリース、県等の公共機関のHP等)の活用
 ②-2 NHK・FMによる周知(6/21)
 ②-3 県民・事業者に節電の取組を呼びかけ

○削減目標：前年同日比▲15%
 ○対象：神奈川県内の全需要家
(サンプル調査として公募により県民(8世帯)、モニター校(10校)、民間企業等を選定。)
 ○実施時期：6/22
 ○実験結果：削減率▲13.4% (東京電力の協力を得て県内エリアの需要データより算出)
 ○要因分析：数値の公表のみ

節電効果の事後評価

- 経済モデルを用いて、最適生産行動、消費行動からのずれを生産落ち込み、所得減等の電力減少要因として捉える。
- 経済活動低下・所得減少に伴う減少分(経済的要因)と節電効果を分離する。
- 節電効果の持続性(一時的な節電と構造的な省電力(高効率機器購入)などの分離)を推定する。

需要削減のベースライン負荷の推定が課題

	名称	説明
簡易ベースライン	外気温回帰モデル	対策前の毎時の電力負荷と平均気温を回帰分析し、ベースラインを作成する。
	負荷最大3日平均モデル	対策前のうち、ピーク負荷量の上位3日分の電力負荷を平均し、ベースラインを作成する。
詳細ベースライン	機器積み上げモデル	回路別・機器別に電力負荷のベースラインを推定・積算して、全体のベースラインを作成する。

文献

- 電力中央研究所 社会経済研究所 Discussion paper
<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/index.html>
 - 高橋、浅野：需給両面から見た2011年夏の電力不足対策のあり方—でんき予報を活用した適時適量の節電の提案—、2011
 - 西尾：節電は進んでいるのか？～東京電力管内における需要減少量の試算～、2011
- 日本政策投資銀行：特別アンケート 企業行動に関する意識調査結果、2011年7月