

岩手県 気仙広域連合 メガソーラータウンのシミュレーション

東京大学 工学系研究科 修士1年

前田一樹

東京大学 工学部システム創成学科 学部4年

加地健太郎

目次

1. 気仙広域連合の人口・年齢構成・就業人口
2. 陸前高田市の被災状況
3. メガソーラータウンのシミュレーション

気仙広域連合(陸前高田市・大船渡市・住田町) 基本情報

- 人口約七万人

- 主な産業

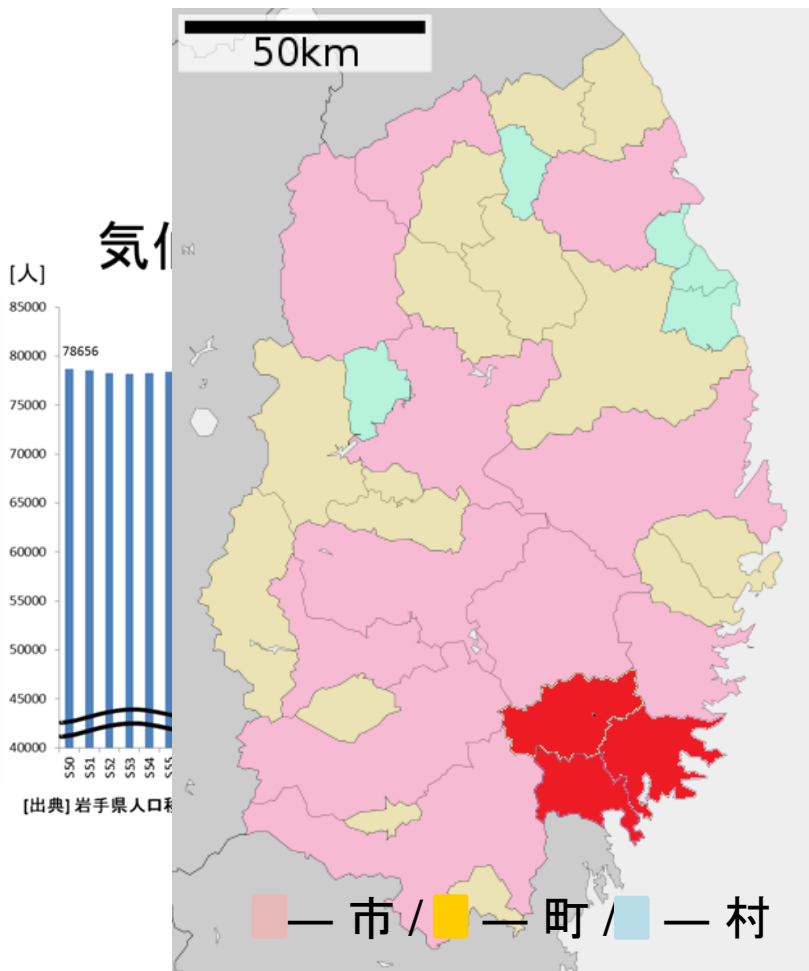
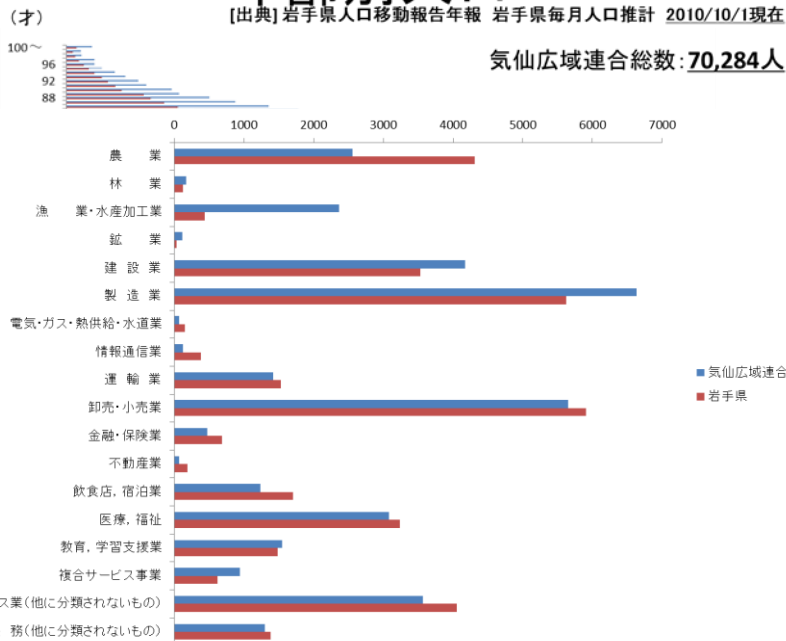
製造業・水産加工業(陸前高田市・大船渡市)

農業(住田町)

年齢別人口

[出典] 岩手県人口移動報告年報 岩手県毎月人口推計 2010/10/1現在

気仙広域連合総数: 70,284人



[出典] <http://ja.wikipedia.org/wiki/陸前高田市>

※ 2011年3月18日撮影

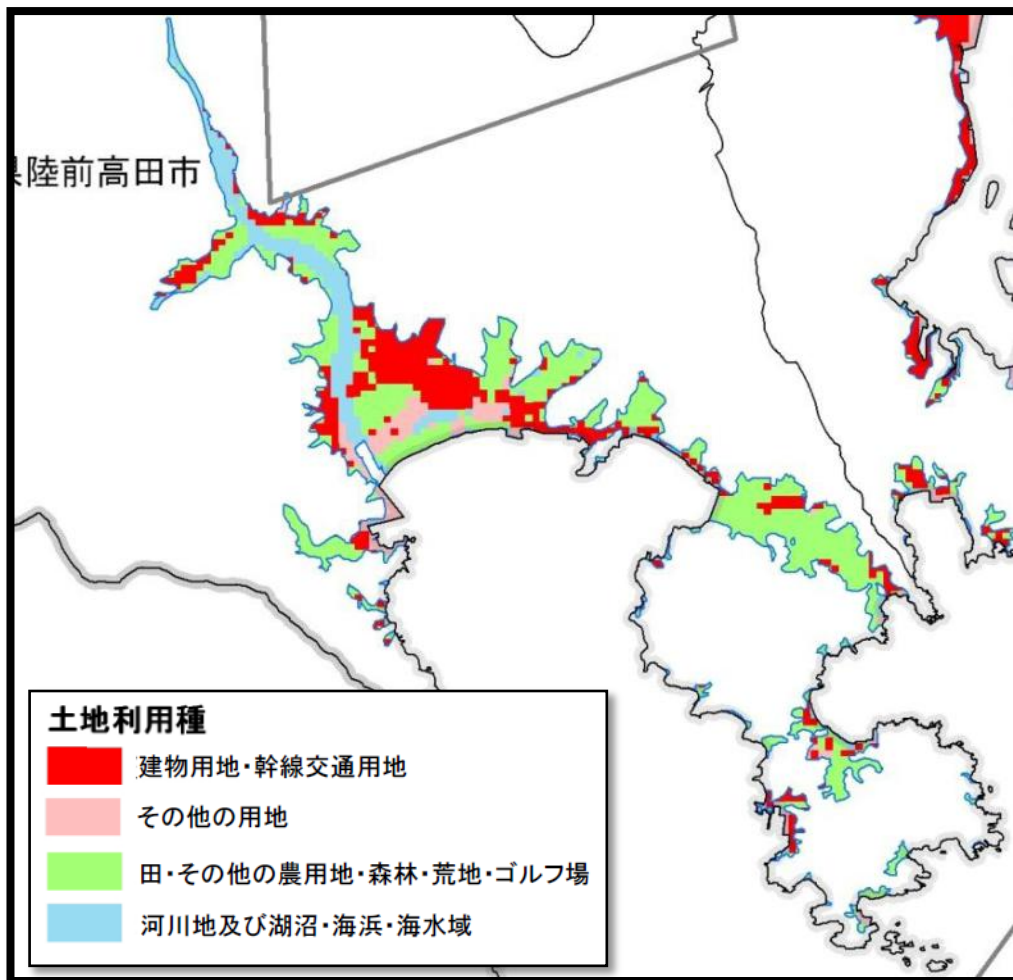
陸前高田市



[出典] 毎日新聞社『明治・昭和・平成 巨大津波の記録』

陸前高田市 被災状況詳細

浸水範囲の土地利用図



【出典】国土地理院 浸水範囲の土地利用図 (4/18取得)

- 1,554人死亡、298人行方不明
(12/6現在以上、岩手県総合防災室より)
- 最大で84cmの地盤沈下
- 防潮堤全壊

浸水範囲の土地利用	
浸水域合計	13 km ²
建物用地・幹線交通用地	3 km ²
(うち建物用地)	(3 km ²)
その他の用地	1 km ²
田・農地・森林・荒地・ゴルフ場	6 km ²
河川地・湖沼・海浜・海水域	2 km ²

【出典】国土地理院 津波浸水域の土地利用別面積 (暫定値)について(4/18取得)

※1km²の単位で四捨五入してるため、各項目の値の和と合計値が一致しない場合あり 5

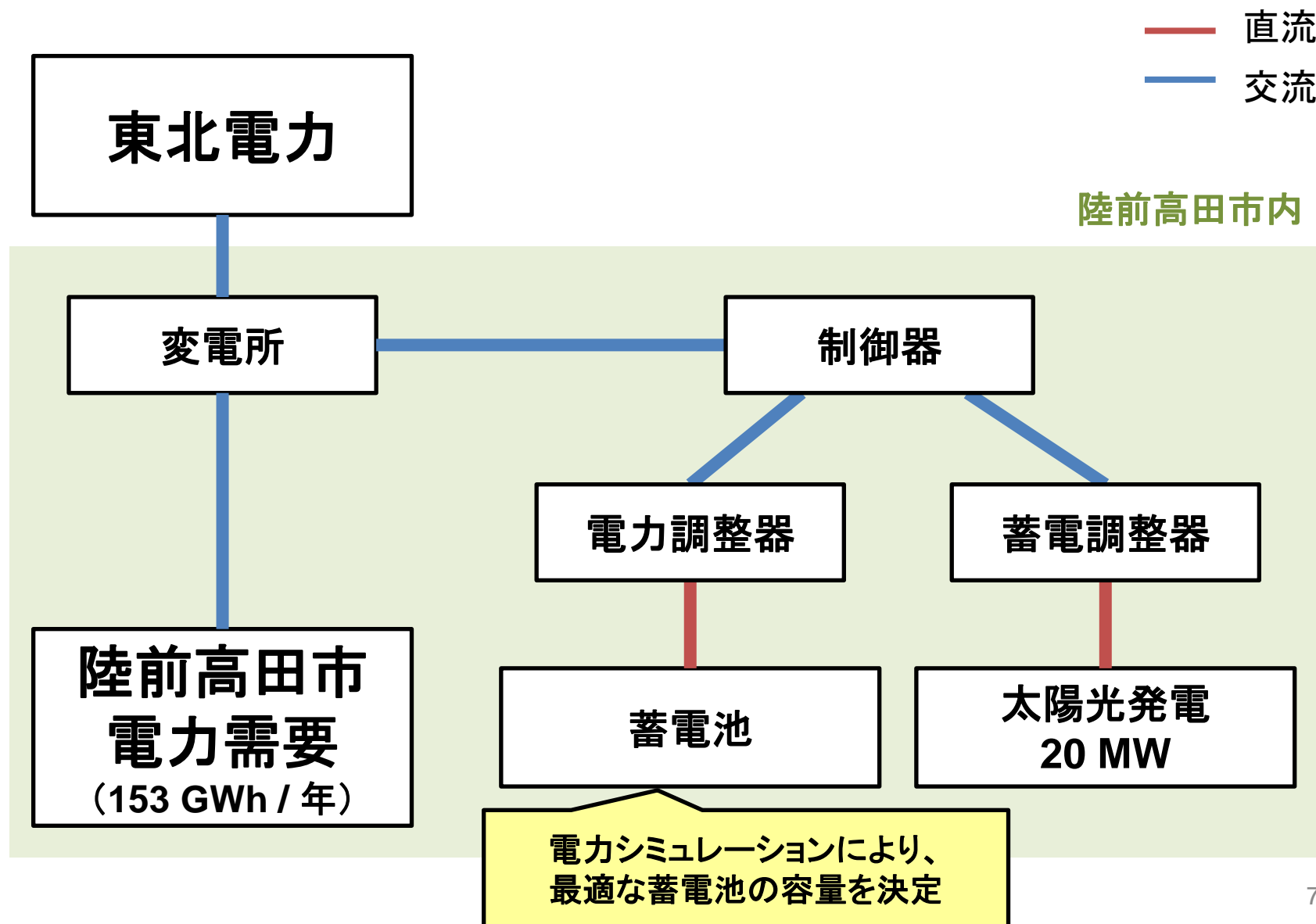
陸前高田市 復興計画

**浸水域に 20 MWのメガソーラー発電所を新設し、
大型蓄電システムを併設する**

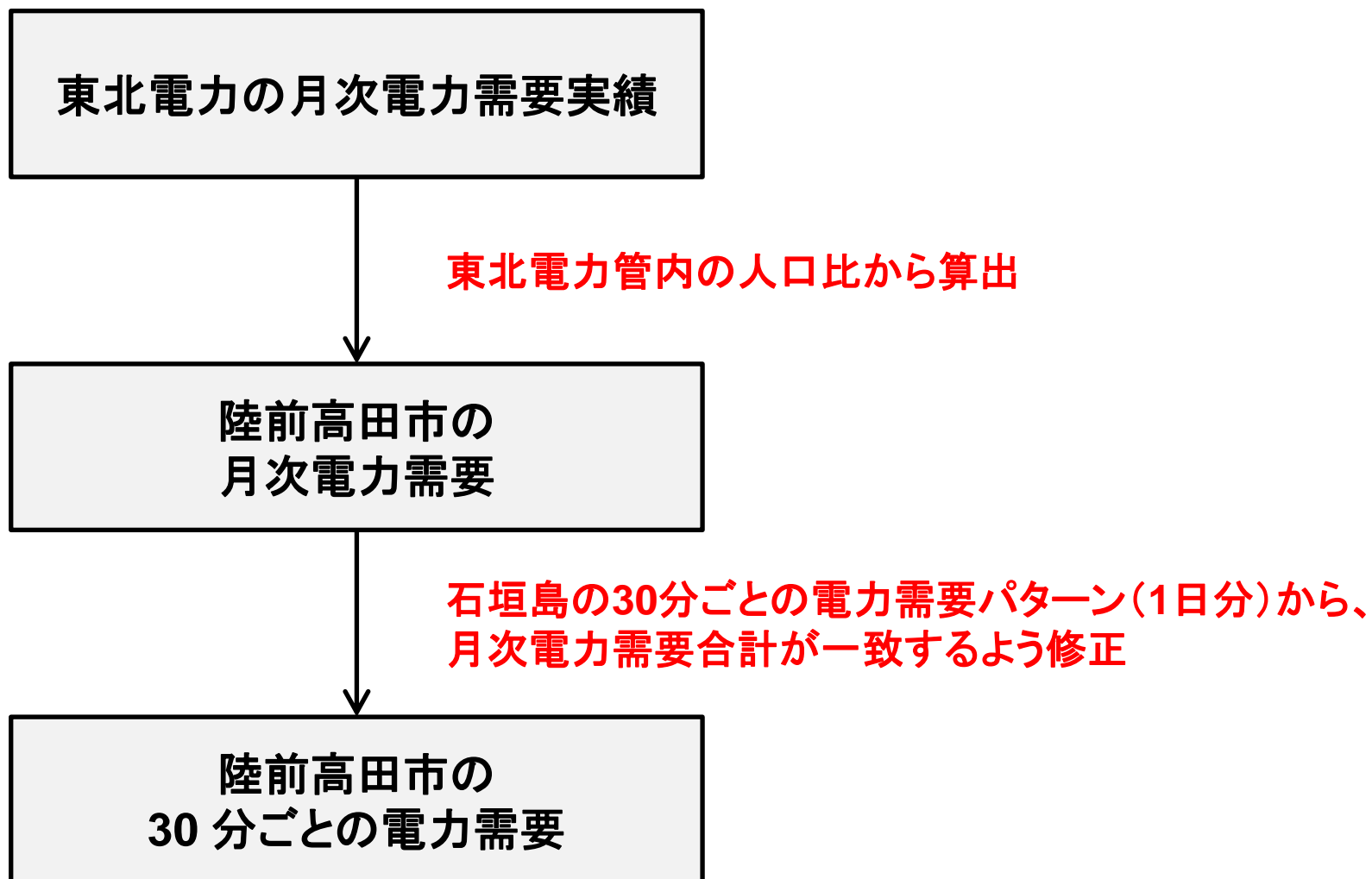
電力シミュレーション

- 30 分を 1 ステップとして、
1年分の電力の流れをシミュレーション
- 20 MW のメガソーラー発電所を建設
 - 約 0.4 km² の面積を占める
- 最適な蓄電池の容量をシミュレーション結果より決定

電力ネットワークのモデル化



陸前高田市 電力需要データの作成



PV * 出力算出方法

* PV : 太陽光発電

Mohamed ら(2010)らによる以下のモデル式を使用

$$P_{PV} = P_{STC} \frac{G_{ING}}{G_{STC}} \{1 + k(T_c - T_r)\}$$

P_{PV} : PV 出力 [kW]

P_{STC} : Standard Test Condition (STC) における最大出力 [kW]

G_{ING} : 当該時刻における日射量 [W/m^2] (仙台市日射量データを使用)

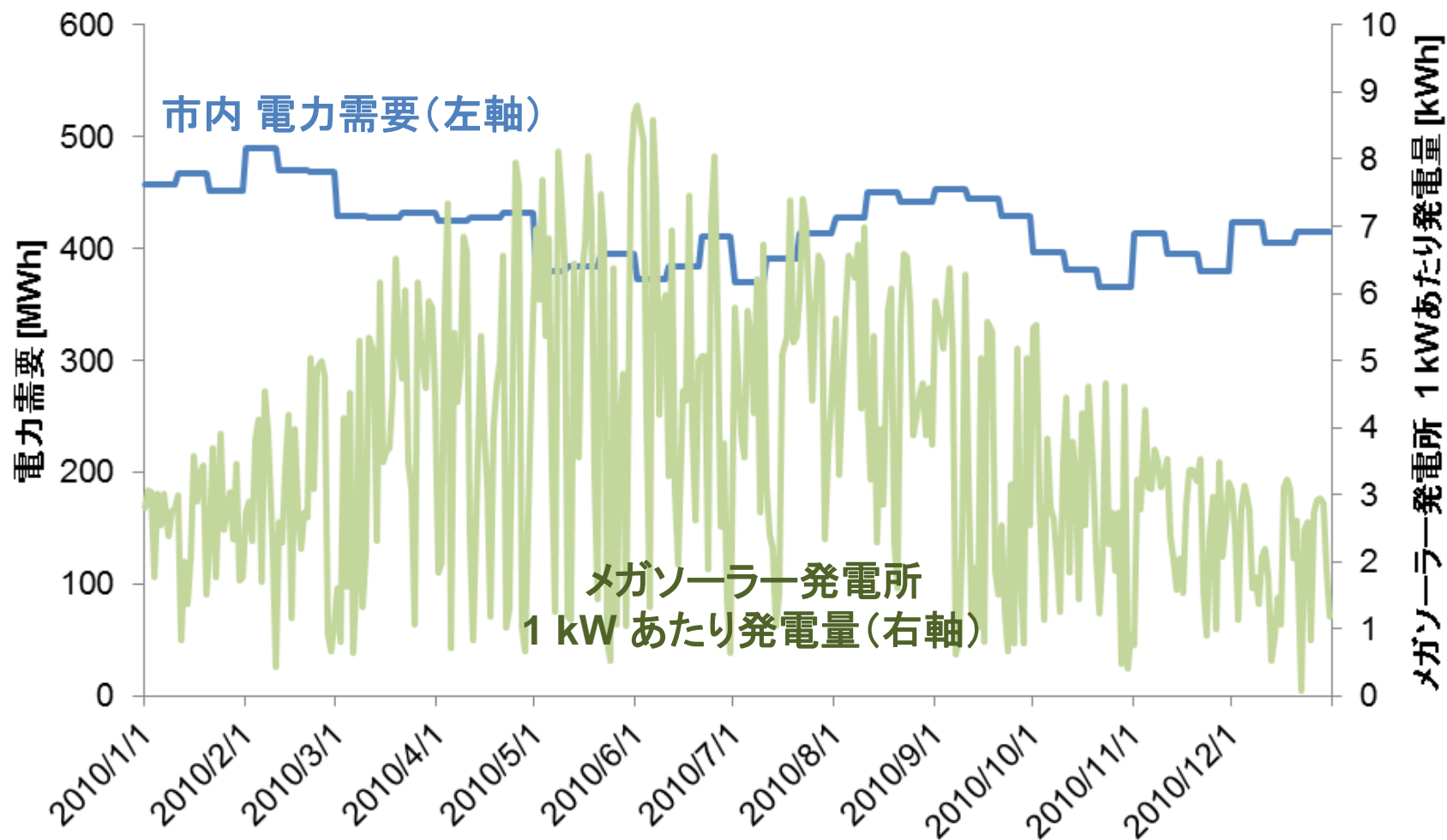
G_{STC} : STC における日射量 = 1000 [W/m^2]

k : 温度係数 = 0.004

T_c : セル温度 [$^{\circ}C$] (気温で代用)

T_r : STC におけるセル温度 = 25 [$^{\circ}C$]

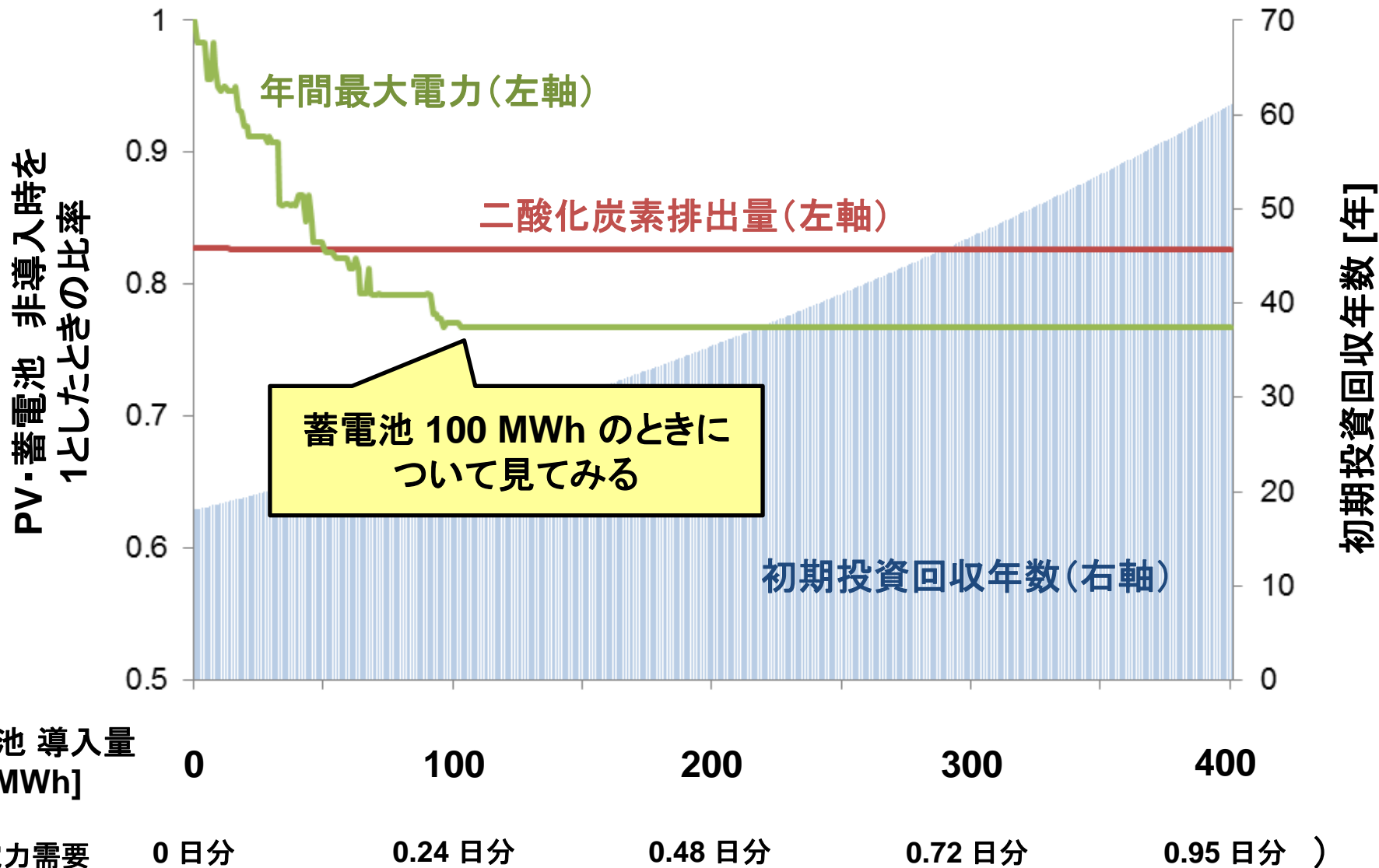
電力需要・PV発電量 日次推移



※ 1日の電力需要の和は、月の上旬・中旬・下旬で一定
ただし、電力需要変動のパターンは日によって異なる

シミュレーション結果

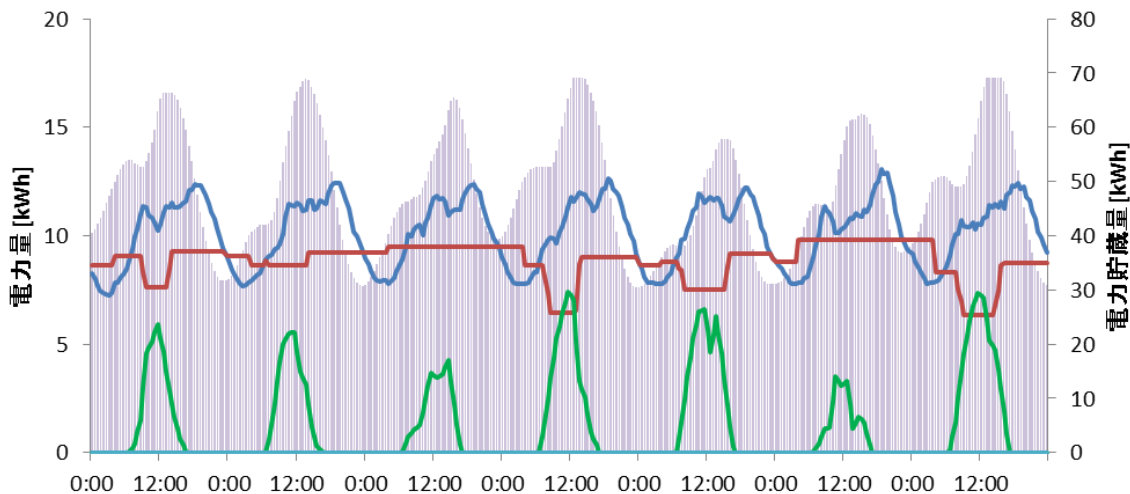
PV 20 MW 導入時
蓄電池 SOC利用範囲 30~70%



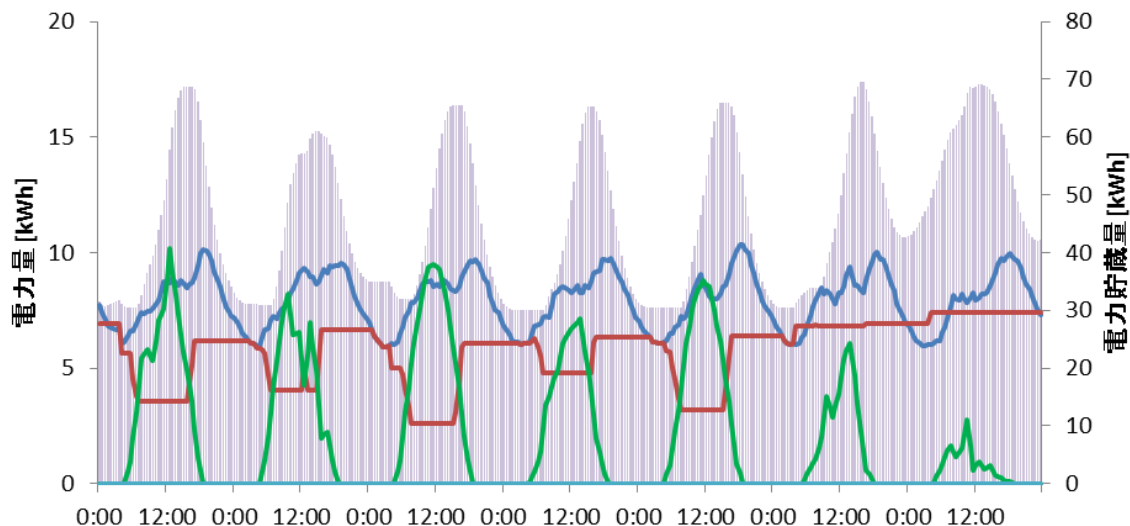
シミュレーション結果

PV 20 MW
蓄電池 100 MWh
[蓄電池 SOC利用範囲 30~70%]

2月1日~7日



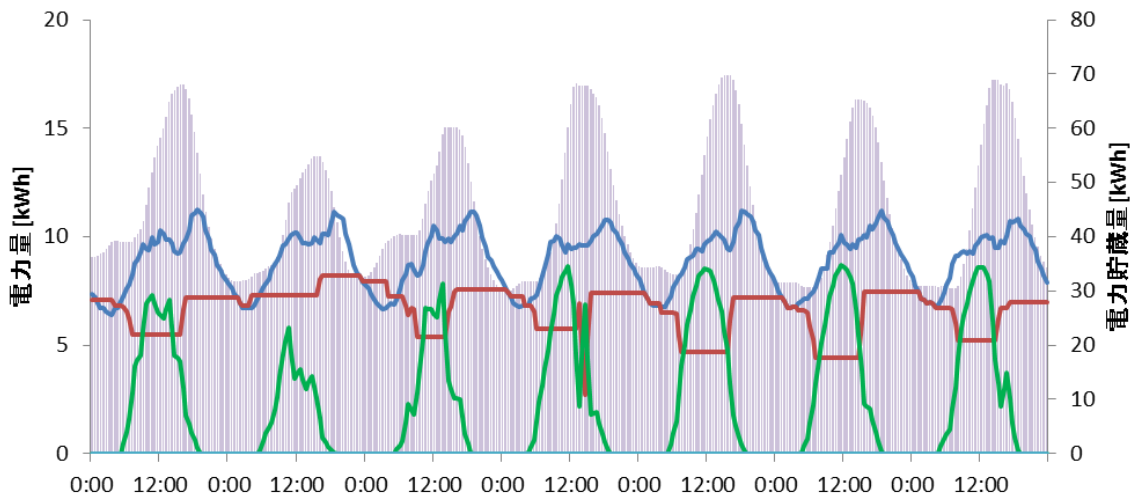
5月1日~7日



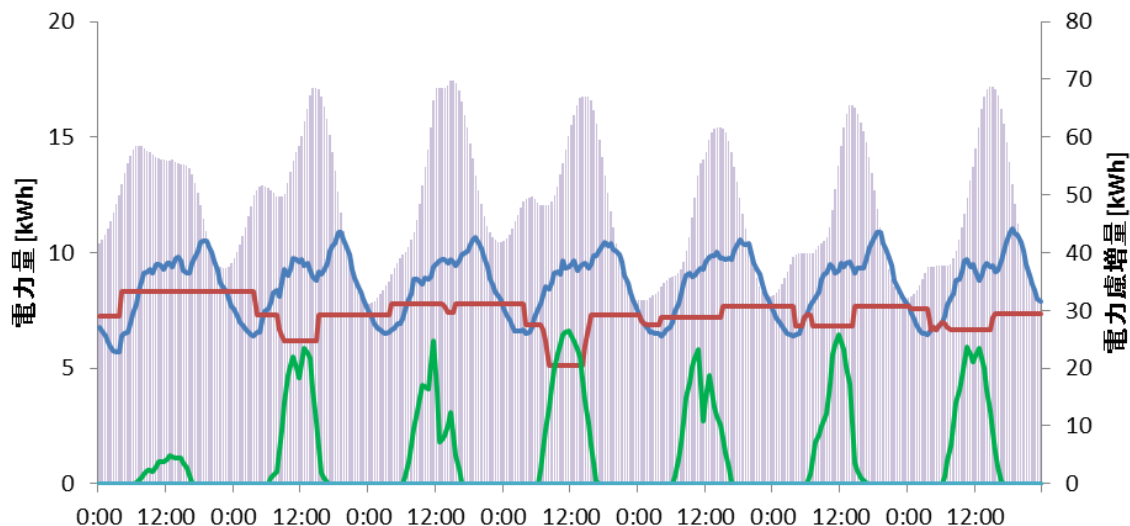
シミュレーション結果

PV 20 MW
蓄電池 100 MWh
[蓄電池 SOC利用範囲 30~70%]

8月1日~7日



11月1日~7日



電力貯蔵量(右軸) 電力需要 電力供給量 PV発電量 逆潮流量

シミュレーション結果 各種指標

PV 20 MW
蓄電池 100 MWh
[蓄電池 SOC利用範囲 30~70%]

初期投資 関連指標

	容量	初期投資額
太陽光発電	20 MW	96 億円
蓄電池	100 MWh	36 億円
初期投資額合計		132 億円

※ 太陽光発電価格 360 万円 / kW 蓄電池価格 3.6 万円 / kWh

電力 関連指標

市内 電力需要	153 GWh / 年
電力系統からの電力購入量	126 GWh / 年
メガソーラー発電所 発電量	27 GWh / 年
メガソーラー発電所から電力系統への逆潮流量	1 MWh / 年
市内 年間 RE 率 *	17 %
市内 電力ピーク削減率 **	23 %

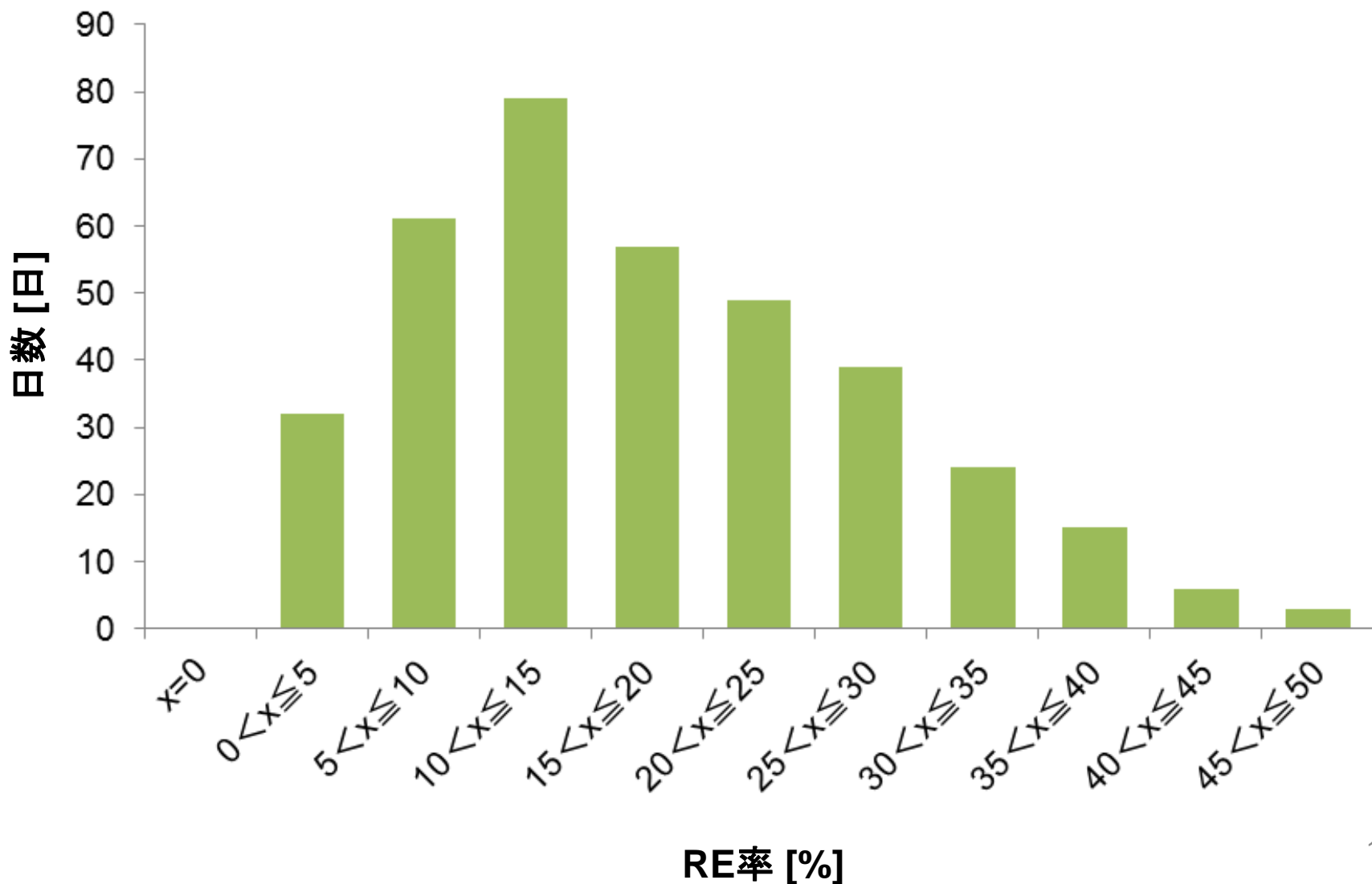
* RE率：電力消費のうち、メガソーラー発電所で発電された電力の比率

** 電力ピーク削減率：太陽光発電・蓄電池導入後の年間の最大電力(kW)の削減率

日次 RE率* 頻度分布

PV 20 MW
蓄電池 100 MWh
[蓄電池 SOC利用範囲 30~70%]

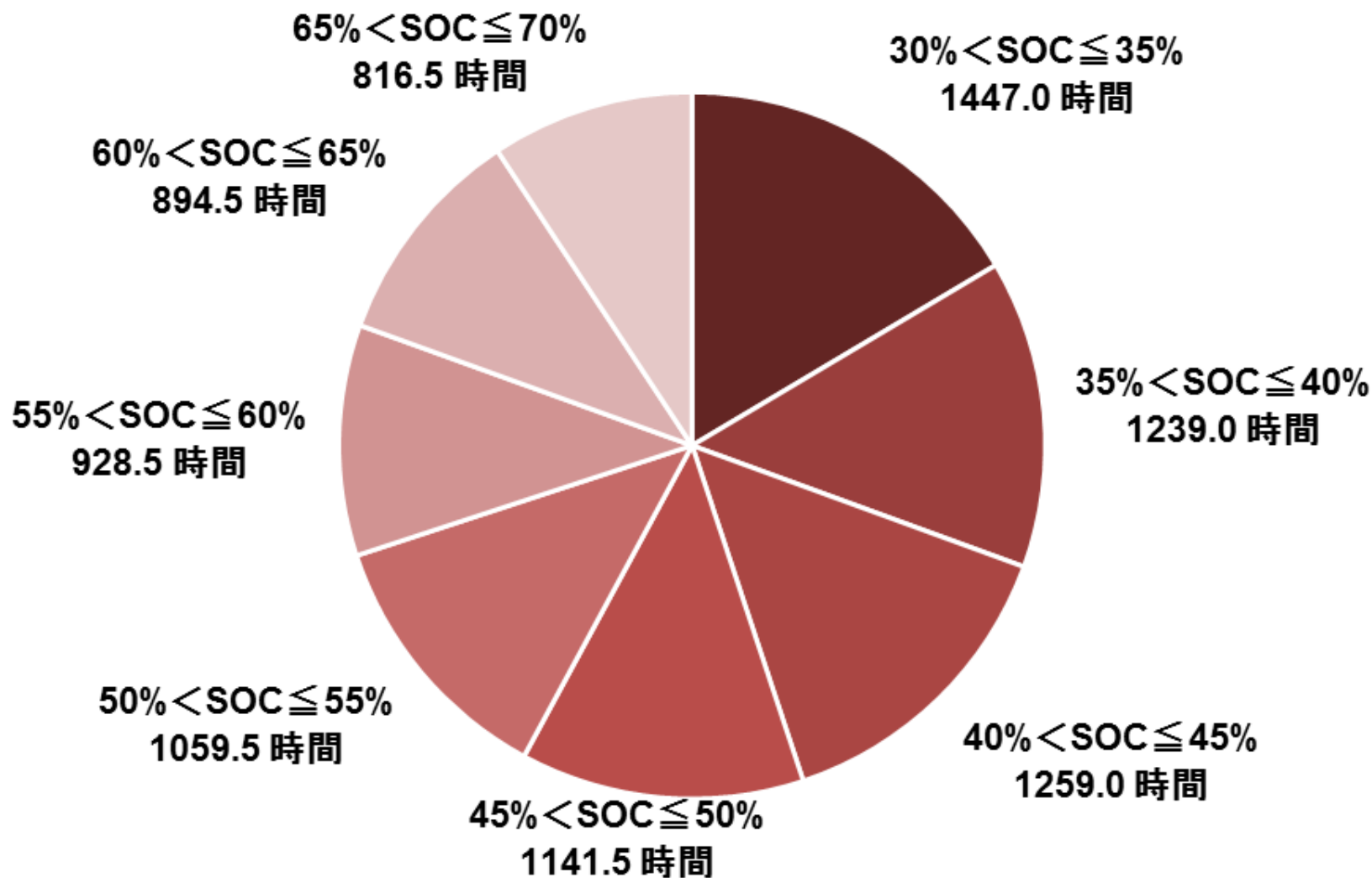
* 日次RE率：1日の電力消費のうち、メガソーラー発電所で発電された電力の比率



蓄電池 SOC滞在時間 *

PV 20 MW
蓄電池 100 MWh
[蓄電池 SOC利用範囲 30~70%]

* SOC滞在時間：シミュレーション期間中(1年間)に、蓄電池のSOC(充電率)が滞在した時間の積算値



※ 2011年3月19日撮影

大船渡市

[出典] 毎日新聞社『明治・昭和・平成 巨大津波の記録』