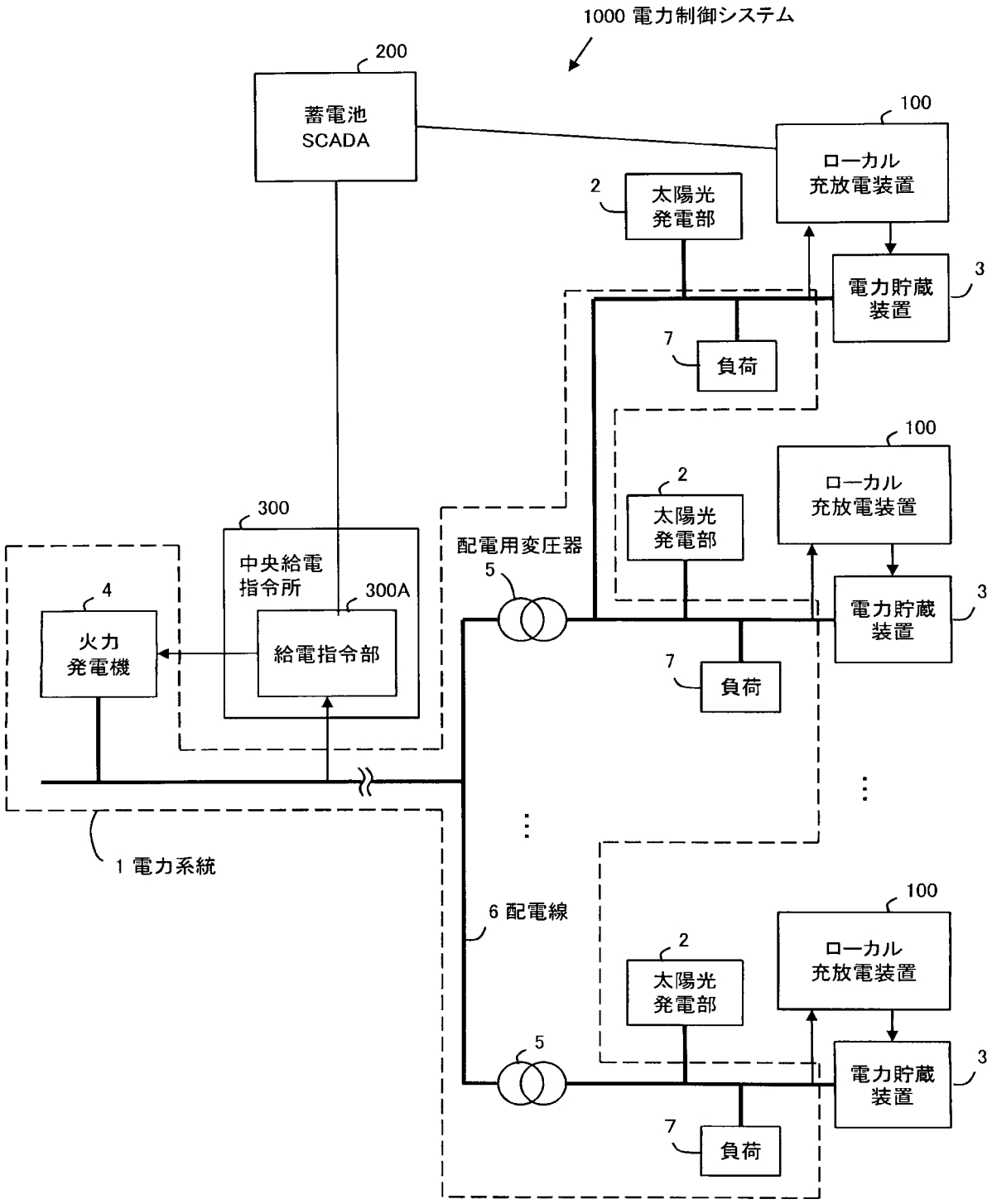
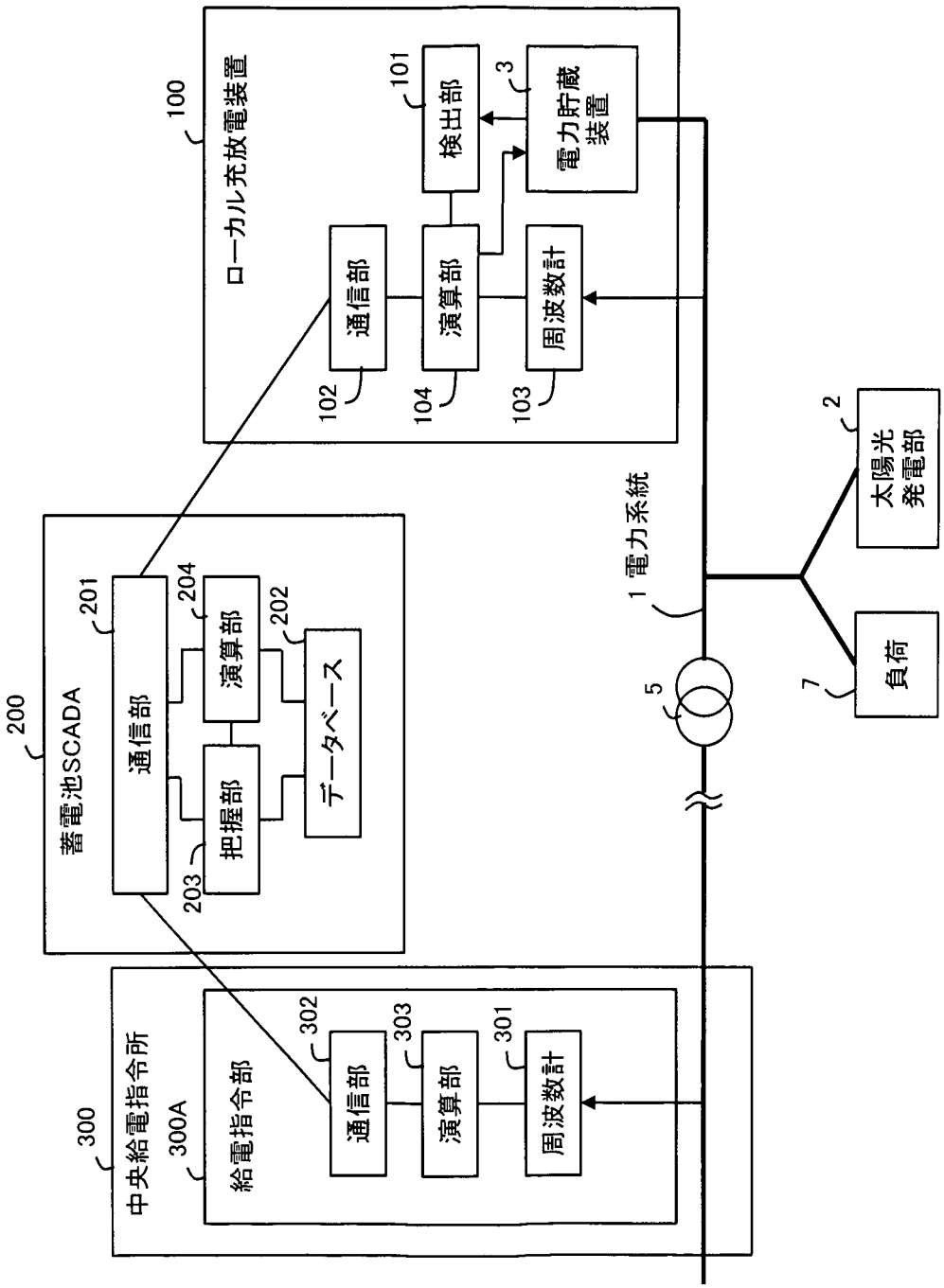
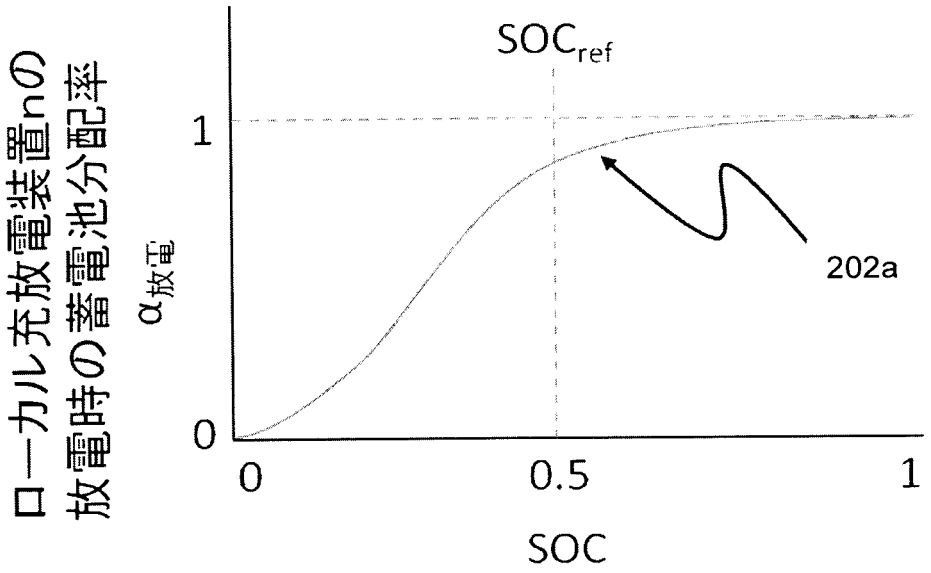
[図1]


1000 電力制御システム
200
蓄電池
SCADA
100
ローカル
充放電装置
2
太陽光
発電部
3
電力貯蔵
装置
7
負荷
300
中央給電
指令所
300A
給電指令部
配電用変圧器
5
4
火力
発電機
1 電力系統
6 配電線

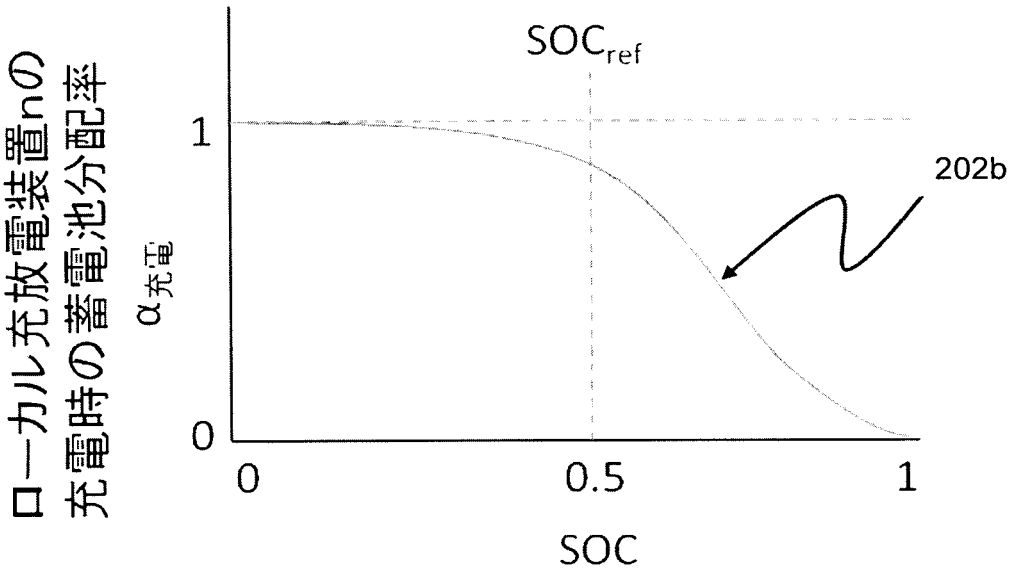
[図2]


100
ローカル充放電装置
101
検出部
3
電力貯蔵装置
通信部
演算部
周波数計
102
104
103
200
蓄電池SCADA
201
通信部
204
演算部
202
データベース
把握部
203
1
電力系統
5
2
太陽光発電部
7
負荷
300
中央給電指令所
300A
給電指令部
302
通信部
303
演算部
301
周波数計

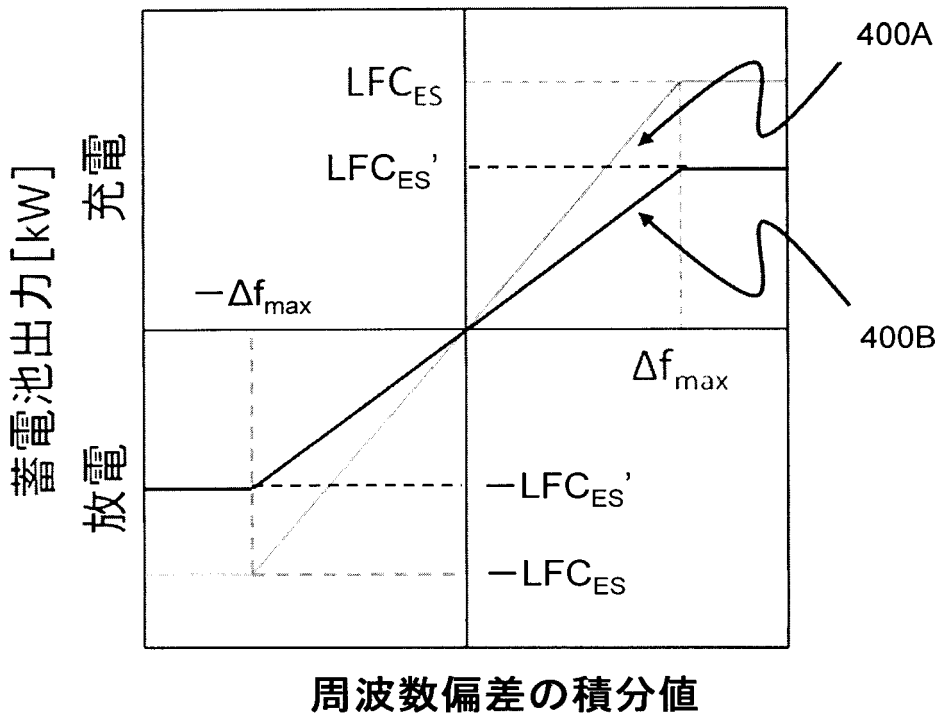
[図3A]


ローカル充放電装置nの
放電時の蓄電池分配率
$\alpha_{放電}$
SOC_{ref}
1
0
0
0.5
1
SOC
202a

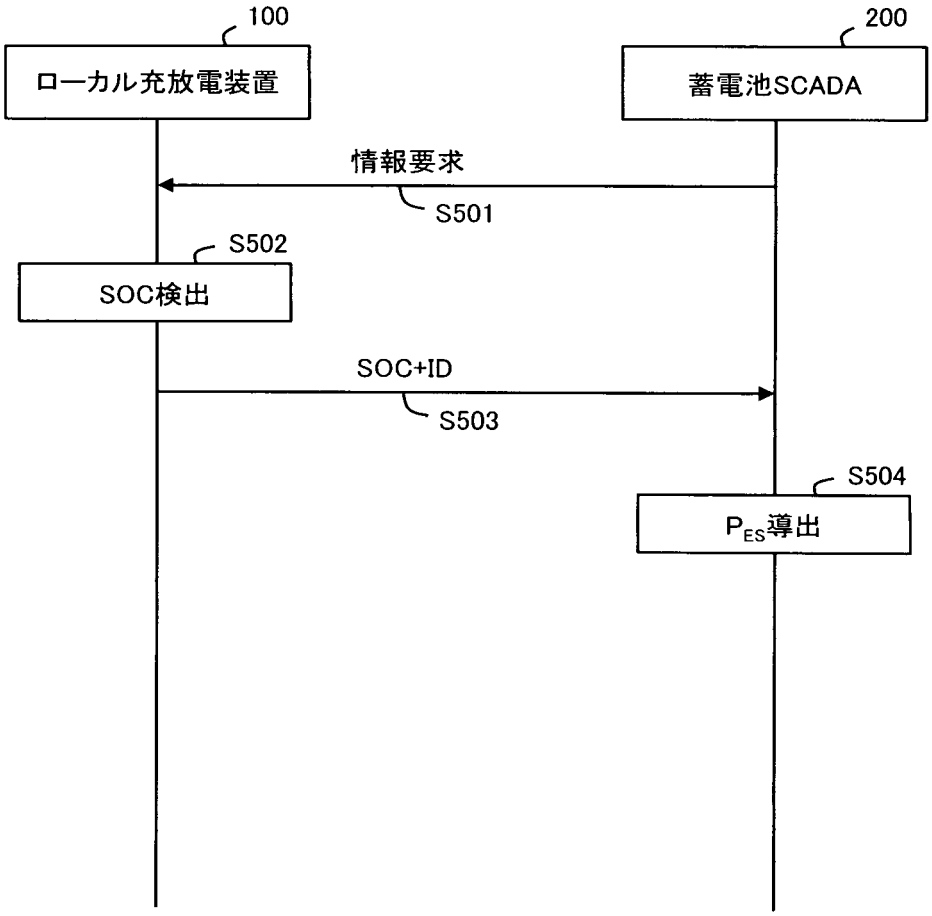
[図3B]


ローカル充放電装置nの
充電時の蓄電池分配率
$\alpha_{充電}$
SOC_{ref}
1
0
0
0.5
1
SOC
202b

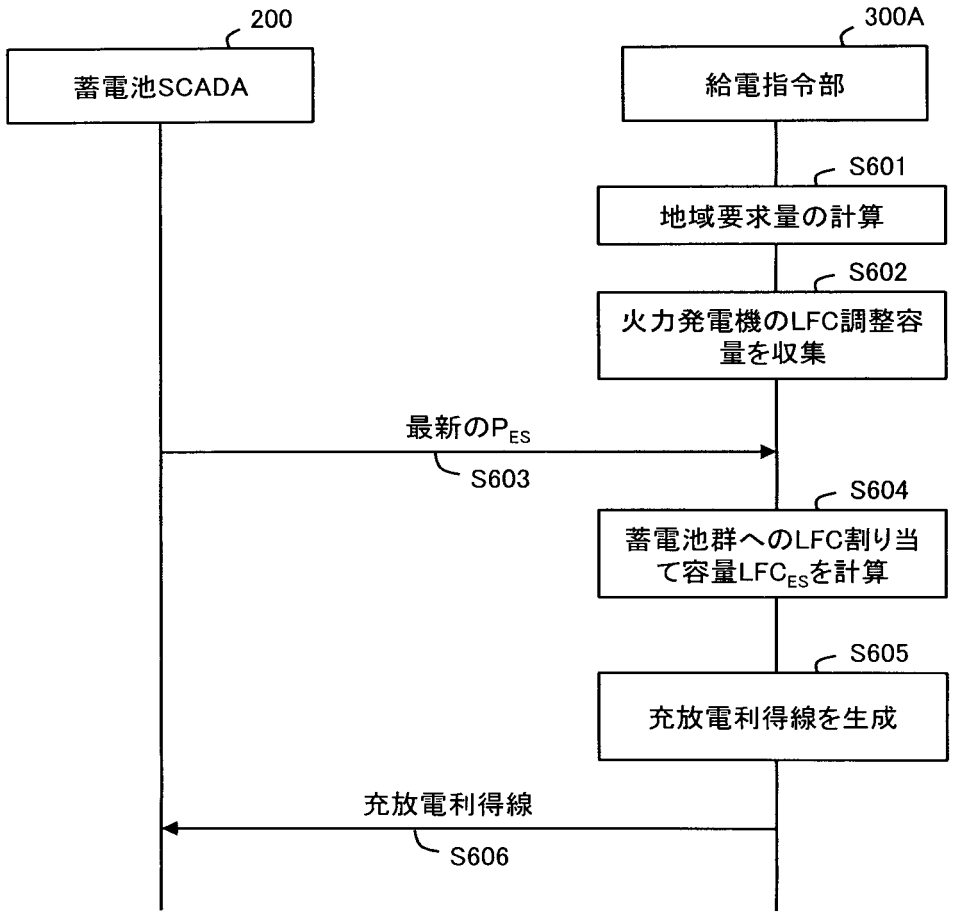
[図4]


400A
LFC$_{ES}$
LFC$_{ES}$'
充電
蓄電池出力[kW]
−Δf$_{max}$
400B
Δf$_{max}$
放電
−LFC$_{ES}$'
−LFC$_{ES}$
周波数偏差の積分値

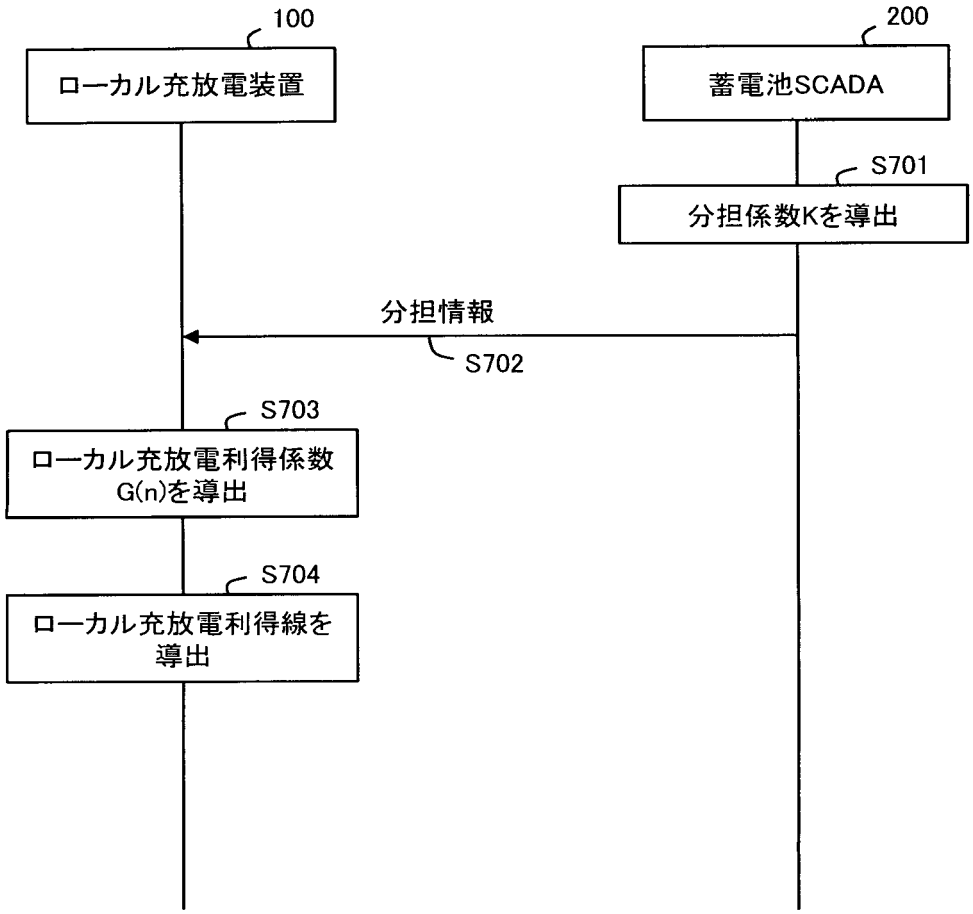
[図5]


100
ローカル充放電装置
200
蓄電池SCADA
情報要求
S501
S502
SOC検出
SOC+ID
S503
S504
P_{ES}導出

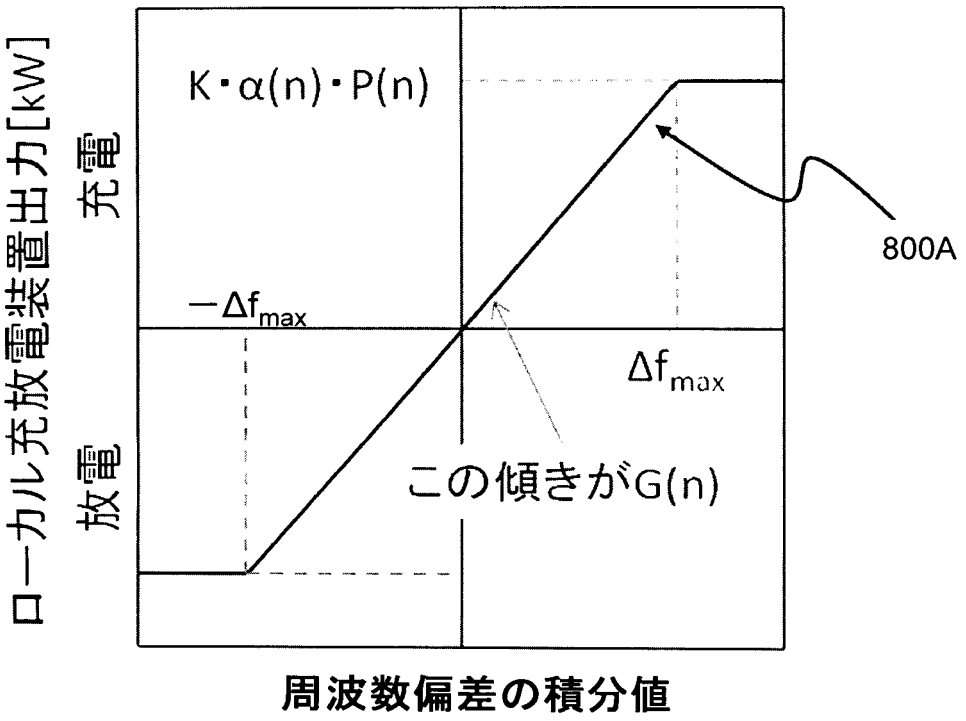
[図6]


200
蓄電池SCADA
300A
給電指令部
S601
地域要求量の計算
S602
火力発電機のLFC調整容量を収集
最新のP_{ES}
S603
S604
蓄電池群へのLFC割り当て容量LFC_{ES}を計算
S605
充放電利得線を生成
充放電利得線
S606

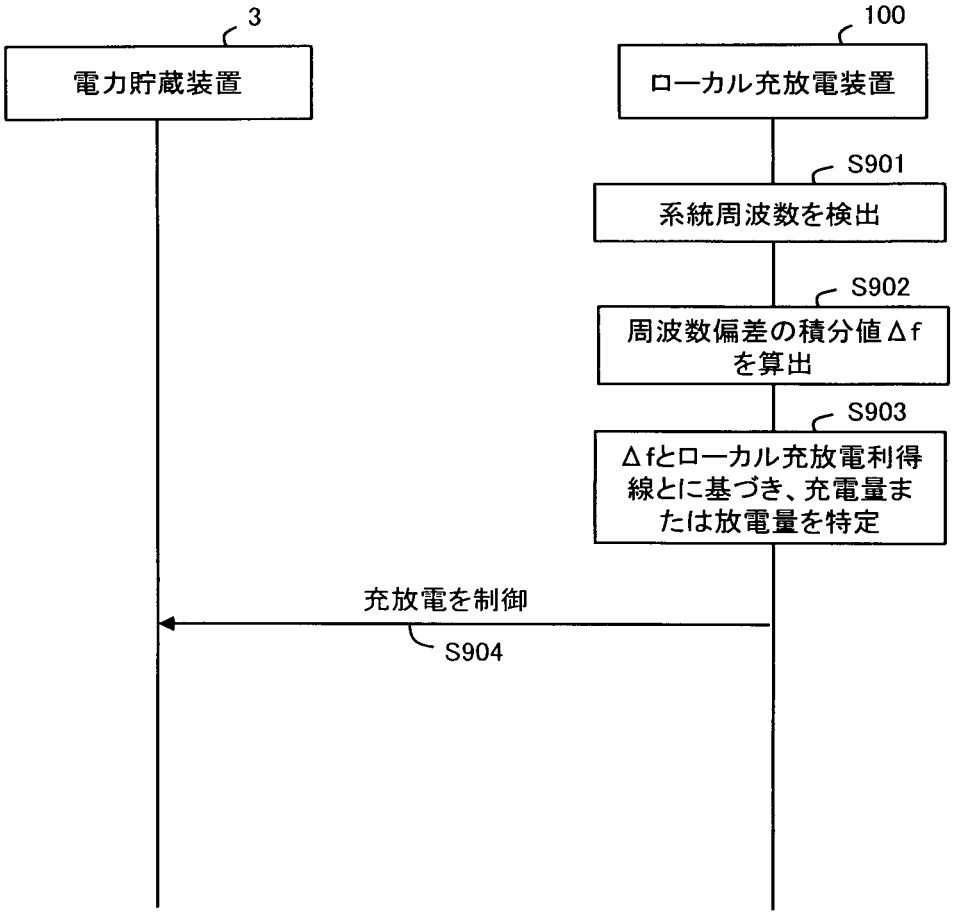
[図7]


100
ローカル充放電装置
200
蓄電池SCADA
S701
分担係数Kを導出
分担情報
S702
S703
ローカル充放電利得係数
G(n)を導出
S704
ローカル充放電利得線を
導出

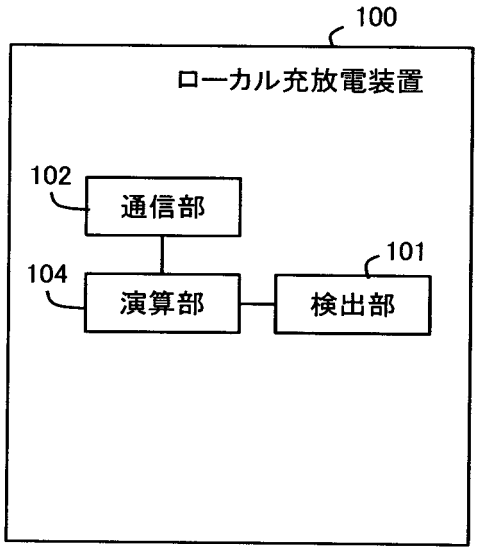
[図8]


ローカル充放電装置出力[kW]
充電
放電
K・α(n)・P(n)
−Δf_max
Δf_max
この傾きがG(n)
800A
周波数偏差の積分値

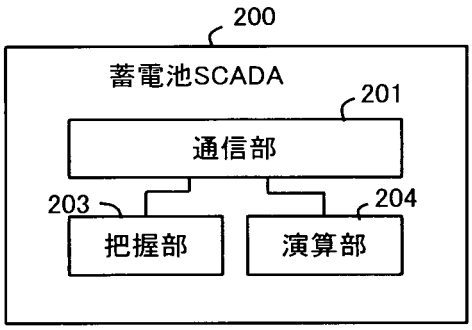
[図9]


3
電力貯蔵装置
100
ローカル充放電装置
S901
系統周波数を検出
S902
周波数偏差の積分値Δf
を算出
S903
Δfとローカル充放電利得
線とに基づき、充電量ま
たは放電量を特定
充放電を制御
S904

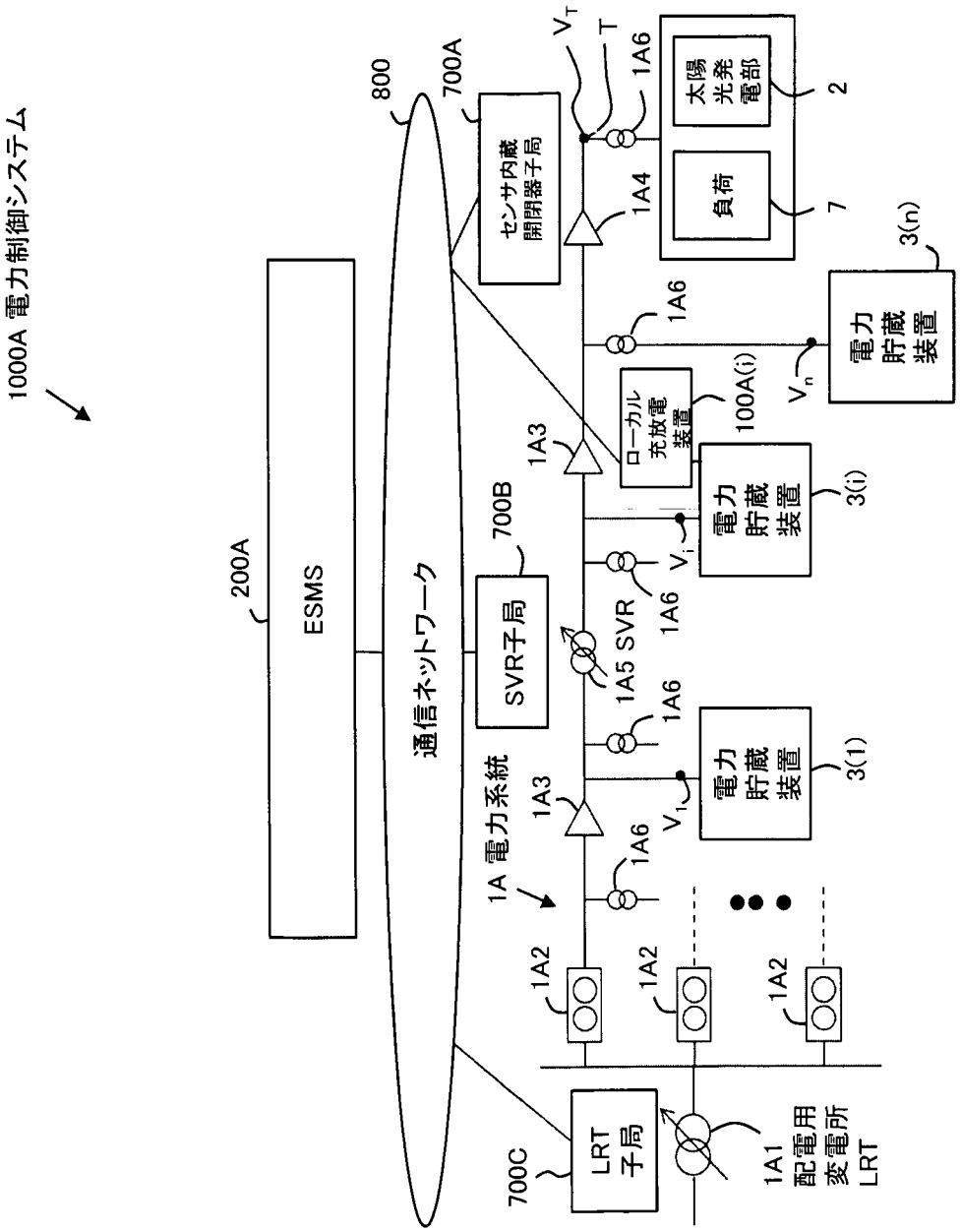
[図10]


100
ローカル充放電装置
102
通信部
104
演算部
101
検出部

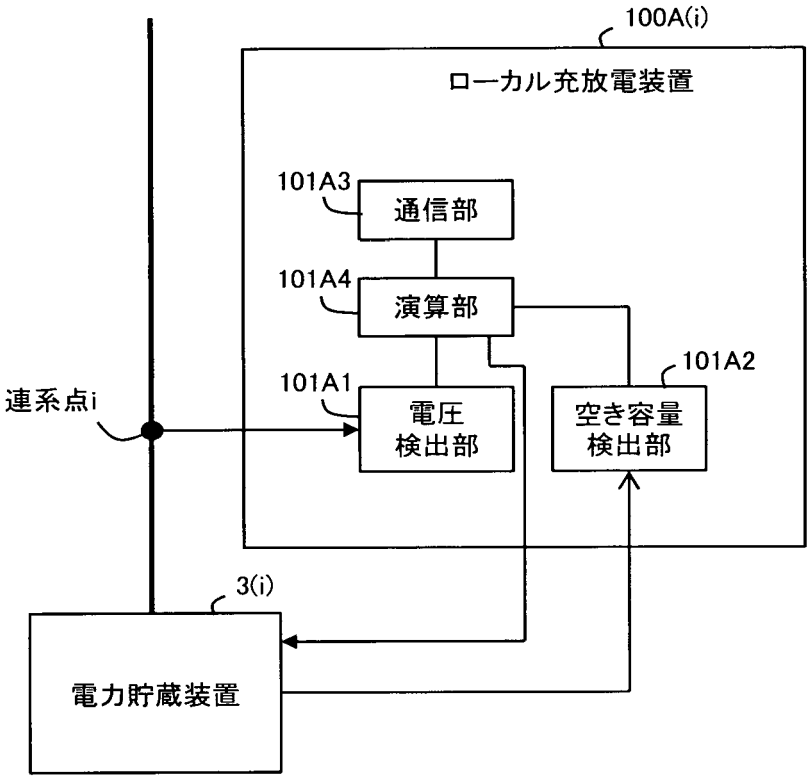
[図11]


200
蓄電池SCADA
201
通信部
203
把握部
204
演算部

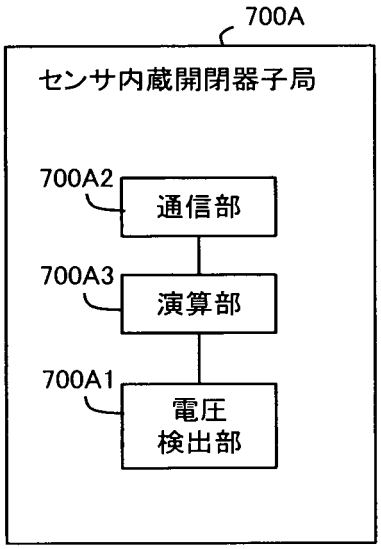
[図12]


1000A 電力制御システム
200A
ESMS
800
通信ネットワーク
700A
センサ内蔵開閉器子局
700B
SVR子局
700C
LRT子局
1A 電力系統
1A1 配電用変電所 LRT
1A2
1A3
1A4
1A5 SVR
1A6
2 太陽光発電部
7 負荷
3(1) 電力貯蔵装置
3(i) 電力貯蔵装置
3(n) 電力貯蔵装置
100A(i) ローカル充放電装置
T
V_T
V_1
V_i
V_n

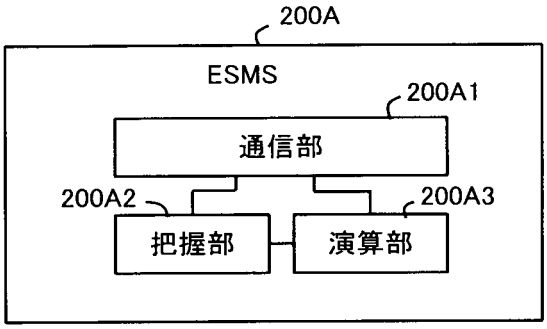
[図13]


100A(i)
ローカル充放電装置
101A3
通信部
101A4
演算部
101A1
電圧
検出部
101A2
空き容量
検出部
連系点i
3(i)
電力貯蔵装置

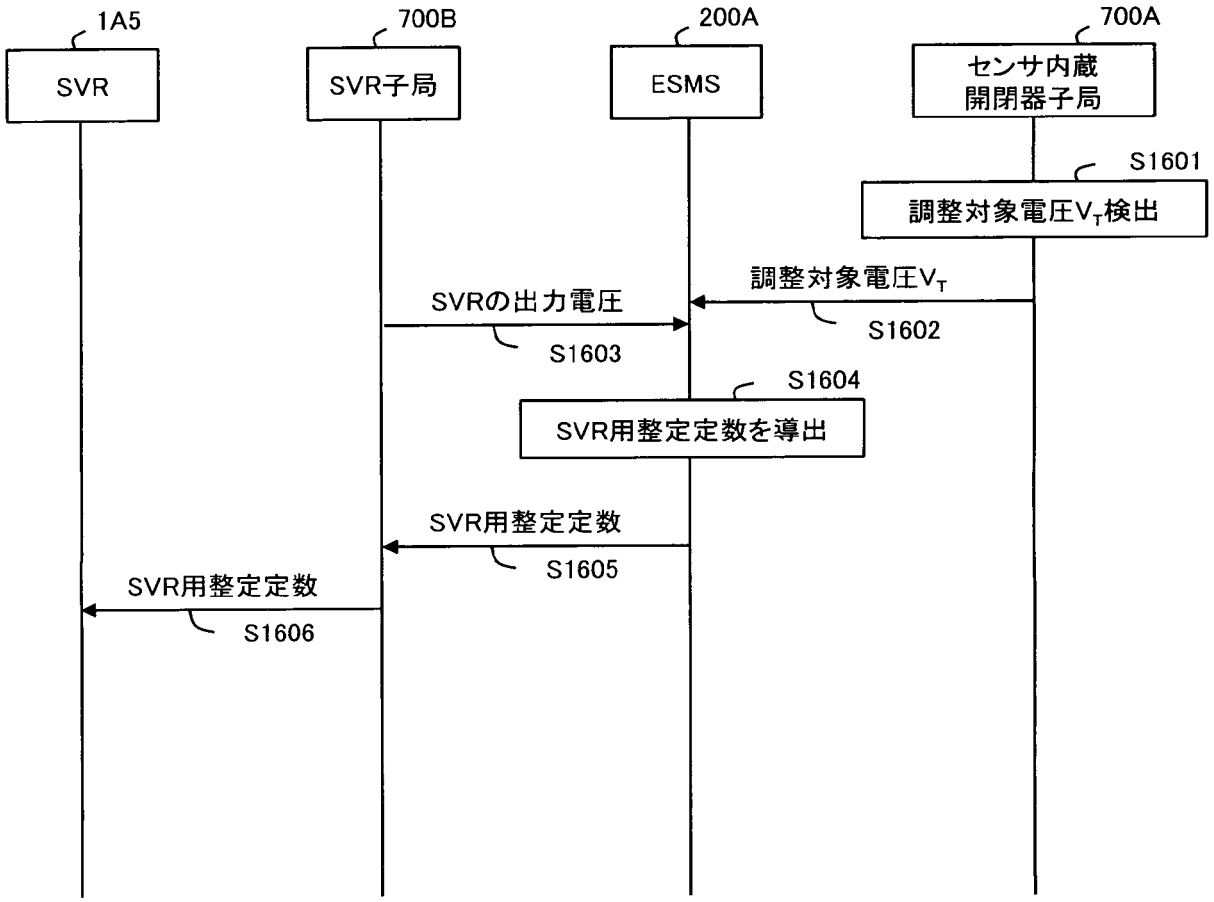
[図14]


700A
センサ内蔵開閉器子局
700A2
通信部
700A3
演算部
700A1
電圧
検出部

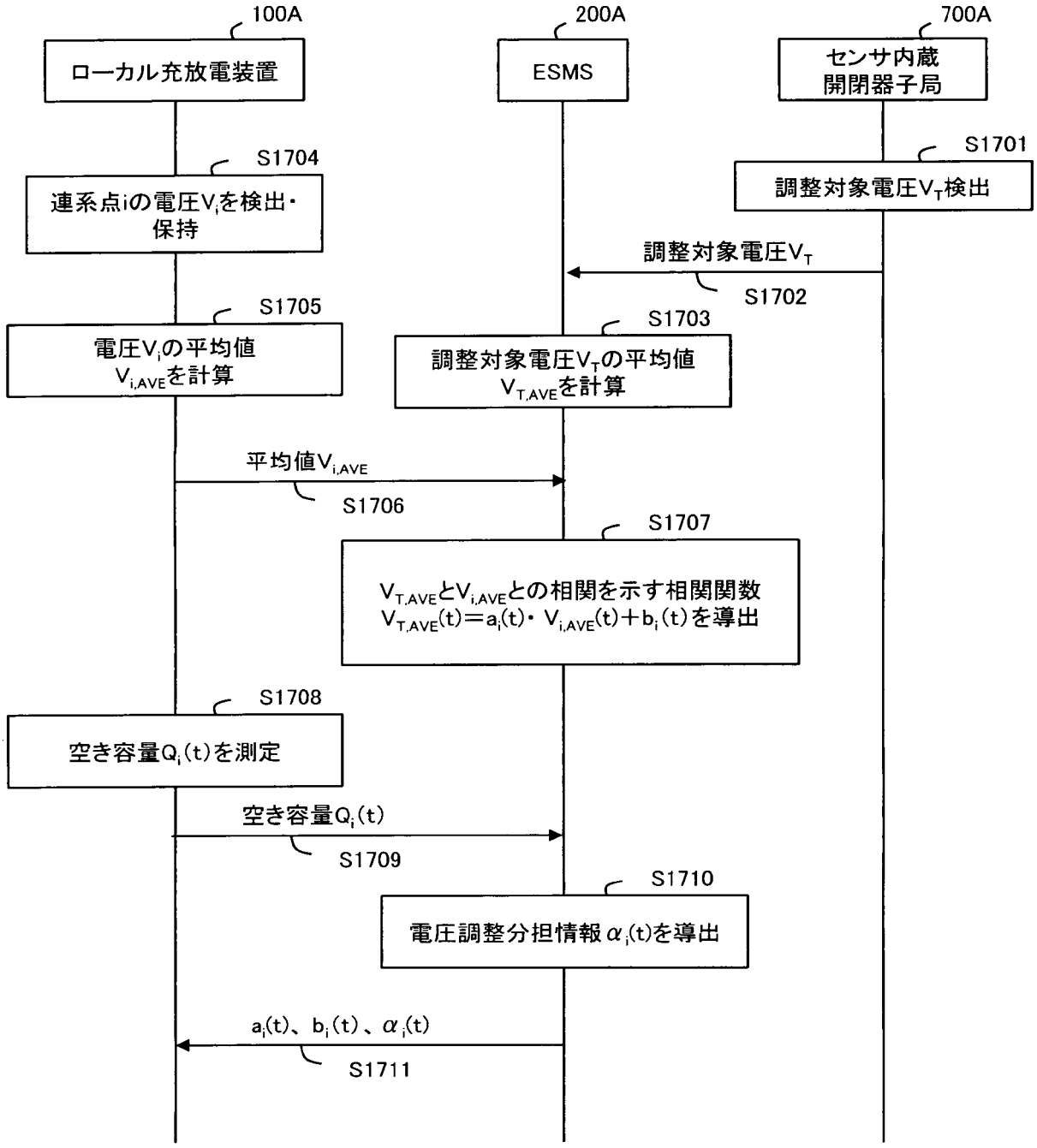
[図15]


200A
ESMS
200A1
通信部
200A2
200A3
把握部
演算部

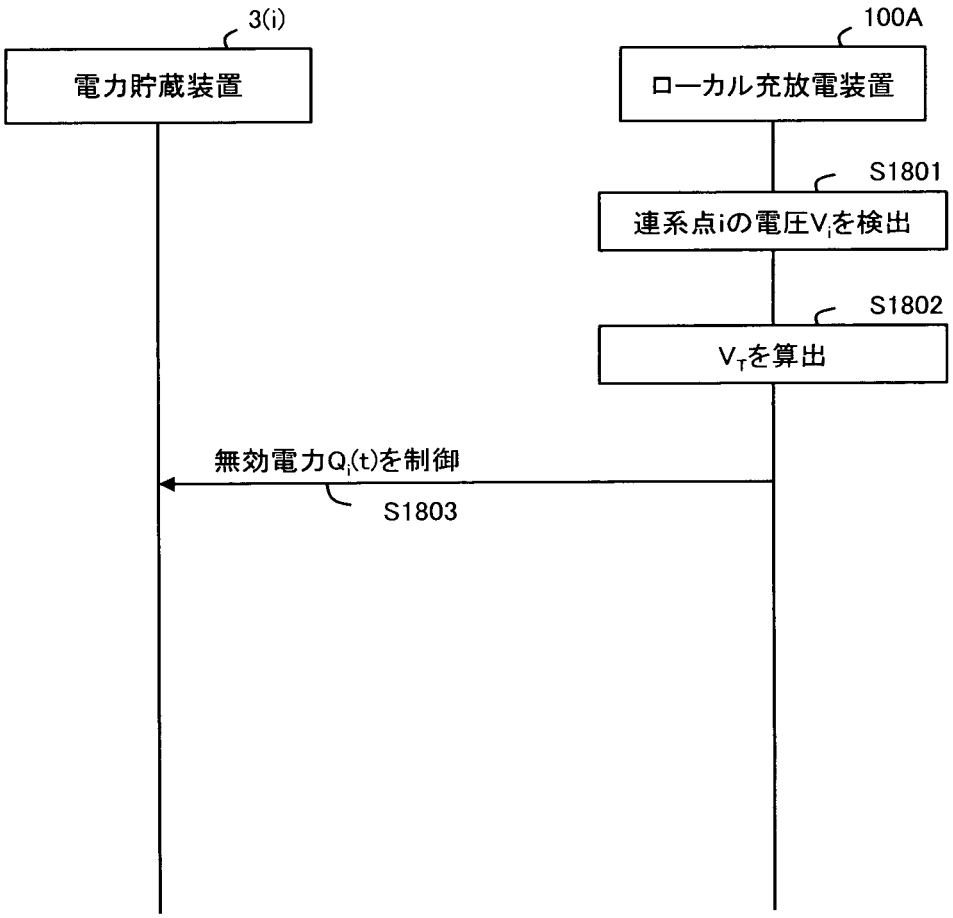
[図16]


1A5
SVR
700B
SVR子局
200A
ESMS
700A
センサ内蔵
開閉器子局
S1601
調整対象電圧V_T検出
調整対象電圧V_T
S1602
SVRの出力電圧
S1603
S1604
SVR用整定定数を導出
SVR用整定定数
S1605
SVR用整定定数
S1606

[図17]


100A
ローカル充放電装置
200A
ESMS
700A
センサ内蔵
開閉器子局
S1704
連系点iの電圧Viを検出・
保持
S1701
調整対象電圧VT検出
調整対象電圧VT
S1702
S1705
電圧Viの平均値
Vi,AVEを計算
S1703
調整対象電圧VTの平均値
VT,AVEを計算
平均値Vi,AVE
S1706
S1707
VT,AVEとVi,AVEとの相関を示す相関関数
VT,AVE(t)＝ai(t)・ Vi,AVE(t)＋bi(t)を導出
S1708
空き容量Qi(t)を測定
空き容量Qi(t)
S1709
S1710
電圧調整分担情報αi(t)を導出
ai(t)、 bi(t)、 αi(t)
S1711

[図18]


3(i)
電力貯蔵装置
100A
ローカル充放電装置
S1801
連系点iの電圧V_iを検出
S1802
V_Tを算出
無効電力$Q_i(t)$を制御
S1803