

```

MACHINE
  Battery+Hardware_M1           // 第1段階の詳細化(充電制御ロジックの導入)
REFINES
  Battery+Hardware_M0
SEES
  Battery+Hardware_C0
VARIABLES
  recharge      // リチャージフラグ
  solar_panels_opened // ソーラーパネルが開いているか
  is_charging    // 現在充電中かどうか
  currentPosition // ローバの現在位置
  batteryLevel
INVARIANTS
  inv1 : recharge≡BOOL
  inv2 : solar_panels_opened≡BOOL
  inv3 : is_charging≡BOOL
  inv4 : recharge=TRUE ⇒ batteryLevel ≤ MAX_BATTERY           // 充電が必要な状態とバッテリレベルの関係
  inv5 : currentPosition ∈ POSITION
EVENTS
  INITIALISATION ≡
    extended
  STATUS
    ordinary
  BEGIN
    act_init_battLevel : batteryLevel = MAX_BATTERY           // バッテリレベルの初期状態は満充電状態
    act_init_recharge : recharge = FALSE
    act_init_solar_panels : solar_panels_opened = FALSE
    act_init_is_charging : is_charging = FALSE
    act_init_currentPosition : currentPosition = START_POSITION
  END

  Consume_Battery_Refined ≡           // 抽象モデル(M0)の具体化
    extended
  STATUS
    ordinary
  REFINES
    Consume_Battery
  WHEN
    grd_batt_min : batteryLevel > MIN_BATTERY           // バッテリレベルが最小より大きい場合だけ消費可能
    grd_rechargeOff : recharge = FALSE           // 充電が必要なフラグが立っていない場合のみ消費(移動)できる
  THEN
    act1 : batteryLevel :/ batteryLevel' < batteryLevel ∧ batteryLevel' ≥ MIN_BATTERY
  END

  Signal_Recharge ≡           // 充電が必要かどうか判断
  STATUS
    ordinary
  WHEN
    grd_arrive_charger : currentPosition ∈ chargers           // ローバーが充電位置にいる場合
    grd_rechargeOff : recharge = FALSE           // リチャージフラグが立っていない
  THEN
    act1 : recharge = TRUE
  END

  Start_Charging ≡           // 充電開始
  STATUS
    ordinary
  WHEN
    grdl : recharge = TRUE           // リチャージフラグがONの場合
  THEN
    act1 : is_charging = TRUE
    act2 : solar_panels_opened = TRUE           // ソーラーパネルを開く(HI6)
  END

  Recharge_Battery ≡           // 充電中
  STATUS
    ordinary
  REFINES
    Charge_Battery

```

```
WHEN
  grd1 : is_charging = TRUE          // 充電中であること
  grd3 : batteryLevel + step_charge < MAX_BATTERY      // バッテリレベルがMAX未満
THEN
  act1 : batteryLevel = batteryLevel + step_charge
END

Complete_Charging  ≡           // 充電完了
STATUS
  ordinary
WHEN
  grd1 : is_charging = TRUE
  grd2 : batteryLevel + step_charge ≥ MAX_BATTERY      // バッテリレベルがMAXになつたら
THEN
  act1 : is_charging = FALSE        // ローバの充電終了
  act2 : solar_panels_opened = FALSE      // ソーラーパネルも閉じる
  act3 : recharge = FALSE        // リチャージフラグもFALSE
END

END
```