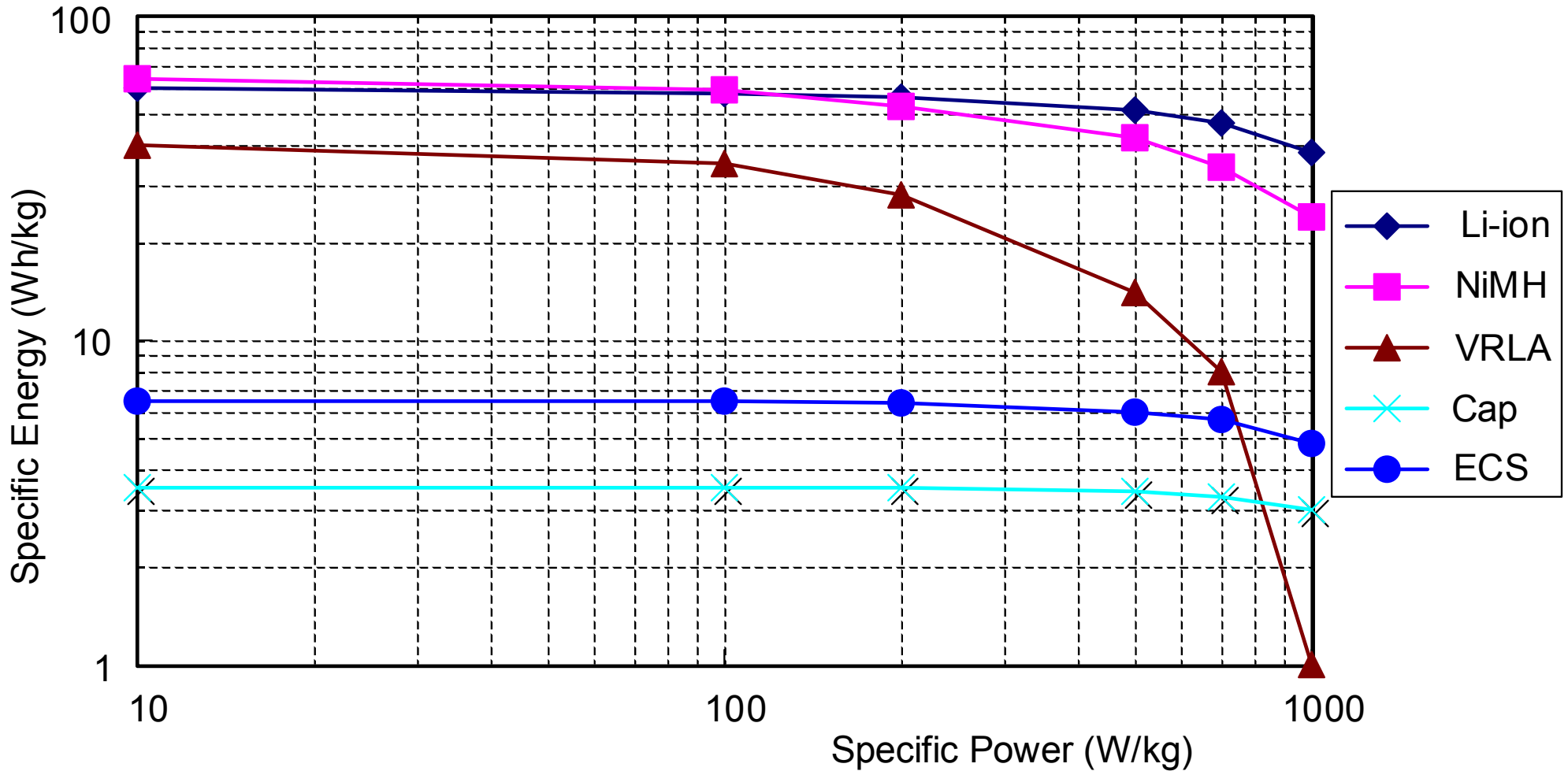


Energy Capacitor System - *ECaSS*[®]

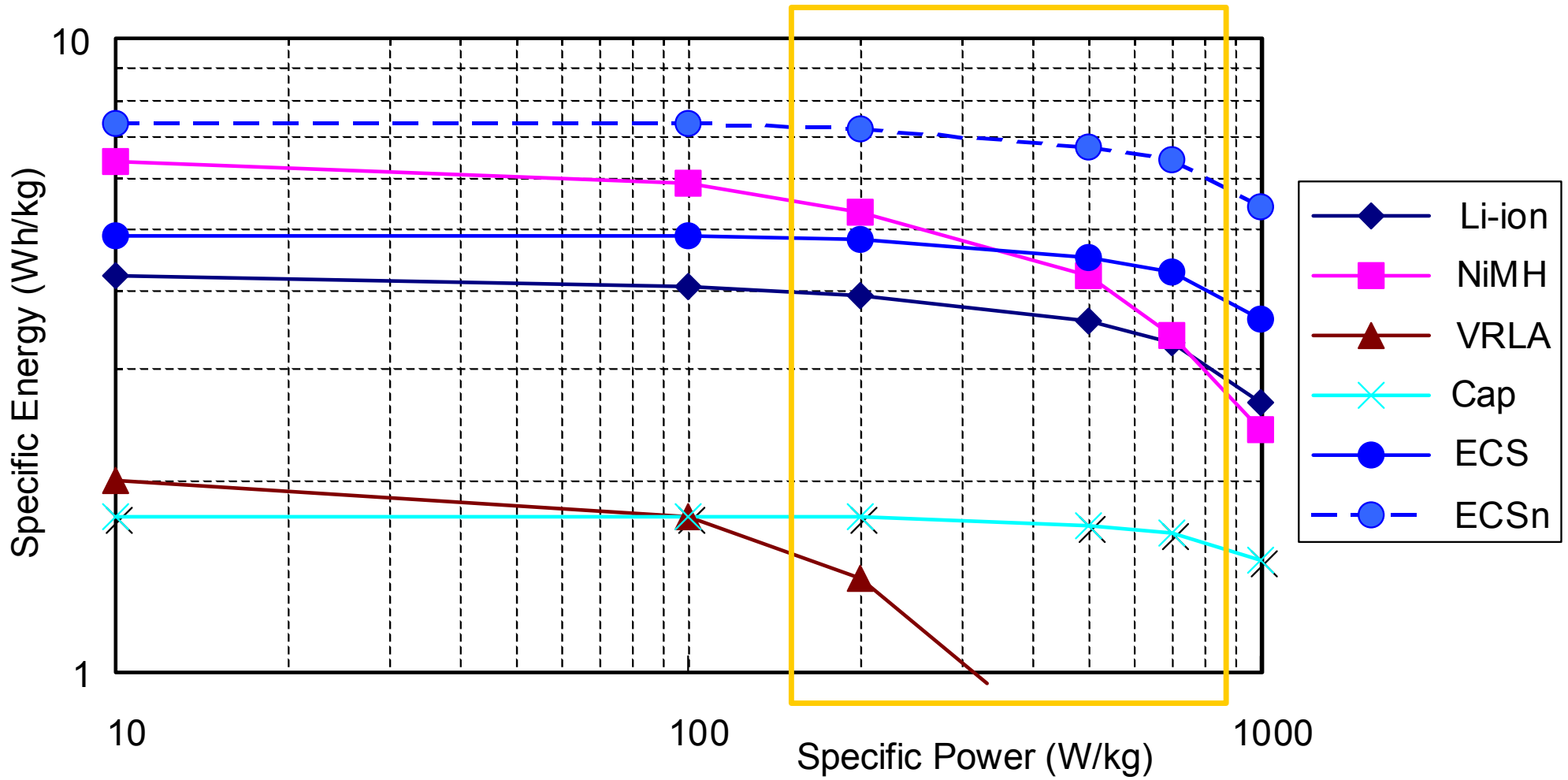
- キャパシタを二次電池と比べる
- 電気二重層キャパシタと擬似容量
- どうすればエネルギー密度は増すか
- キャパシタ単体から蓄電システムへ
- 電子回路と組み合わせる技術
- ハイブリッド車と燃料電池車の実例



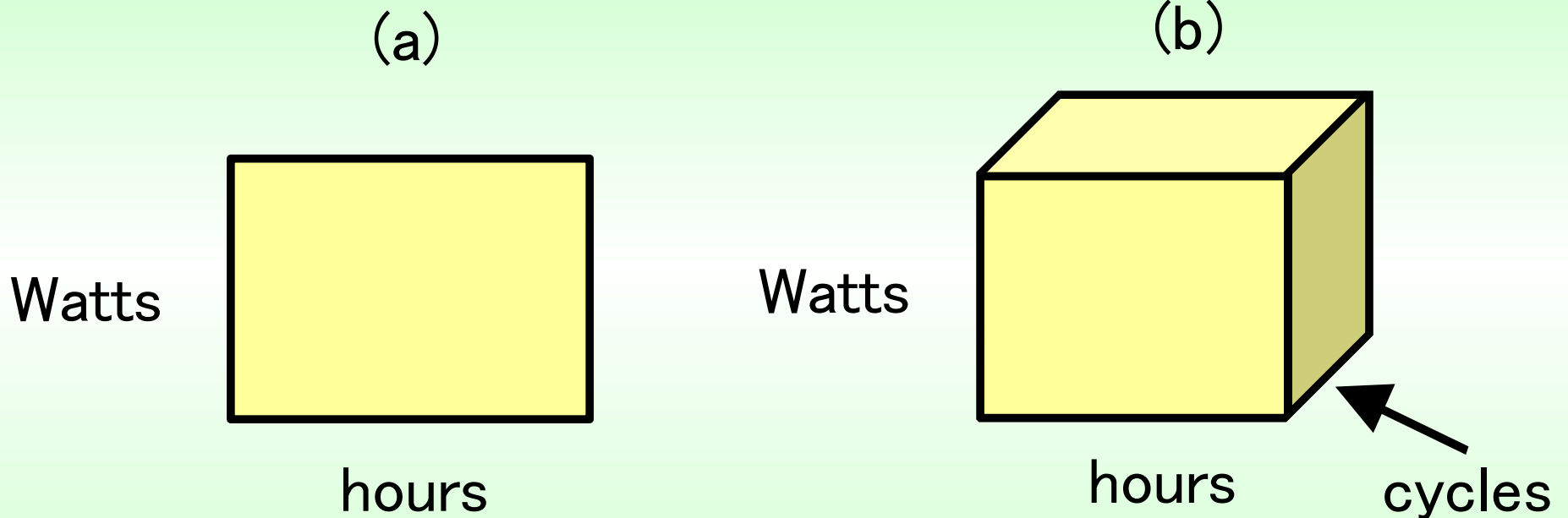
キャパシタと電池のラゴーンプロット



寿命を含めたラゴーンプロット



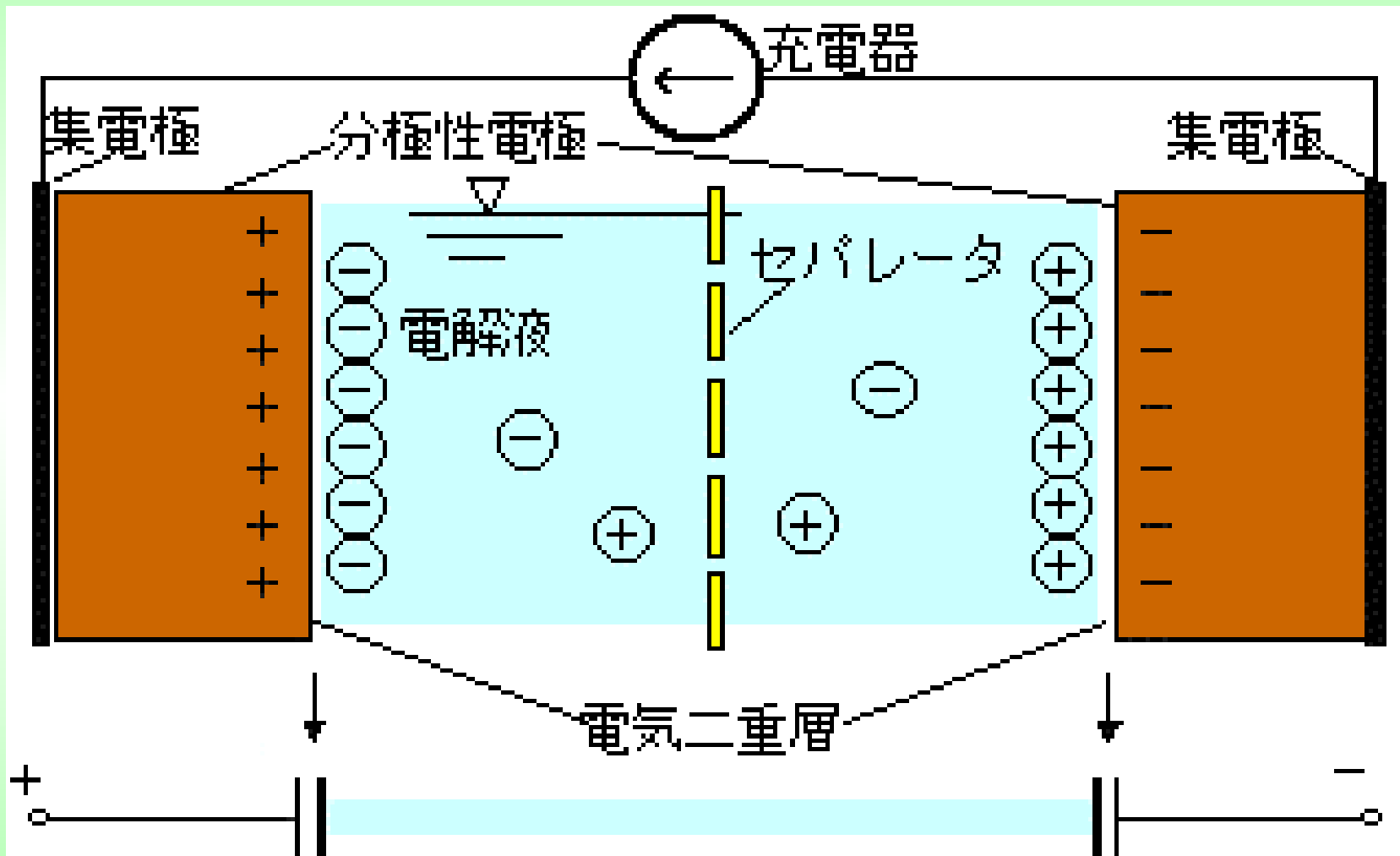
蓄電装置の寿命容量という考え方



$$1 \text{ cycle cost} = (\text{Capital} / \text{Energy}) / (\text{Cyclelife} * \text{Efficiency})$$

..... ESA tutorial

電気二重層キャパシタの構造



オームファラッドという単位

to normalize ESR per capacitance

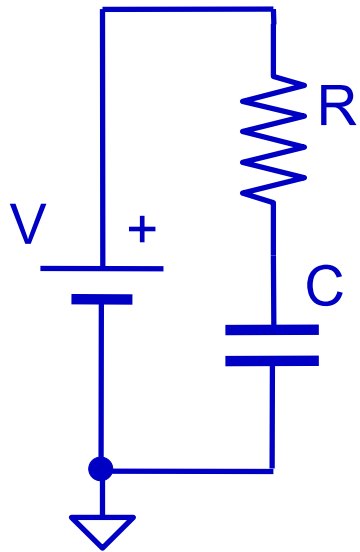
- **Conductivity/Capacity = (Siemens)/(Farad)**
- **(Siemens) = 1/(Ω)**
- **(Siemens)/(Farad) = 1/(Ω F)**
- **Resistivity/Capacity = 1/1/(Ω F) = (Ω F)**

$$P_c = 1/(1+2RC/t) \dots (1)$$

$$P_d = 1-2RC/t \dots (2)$$

キャパシタの充電と放電の計算

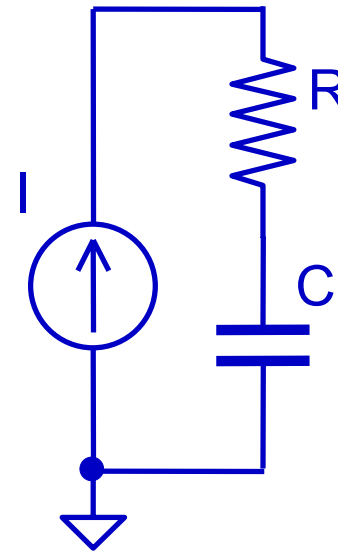
Voltage mode



$$i = \frac{V}{R} \exp\left(-\frac{t}{CR}\right) \dots (2)$$

$$\int_0^{\infty} i^2 R dt = \frac{1}{2} CV^2 \dots (3)$$

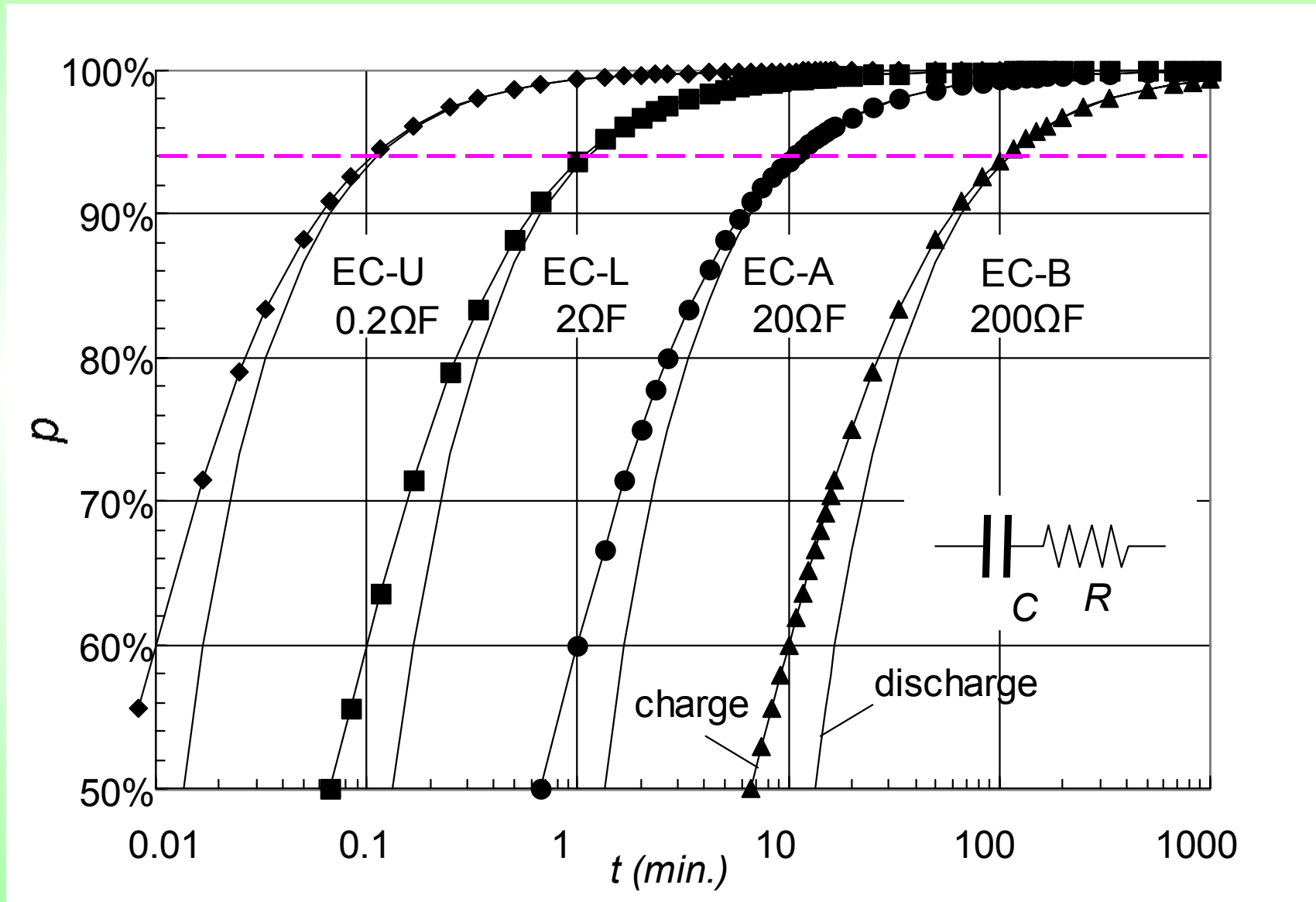
Current mode



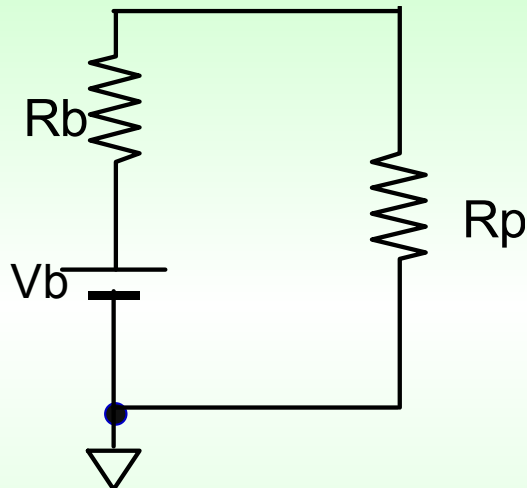
$$P_c = U / (U + L) = 1 / (1 + 2RC/t) \dots (4)$$

$$P_d = (U - L) / U = 1 - 2RC/t \dots (5)$$

キャパシタのESRと充放電効率



最大出力密度の考え方，求め方

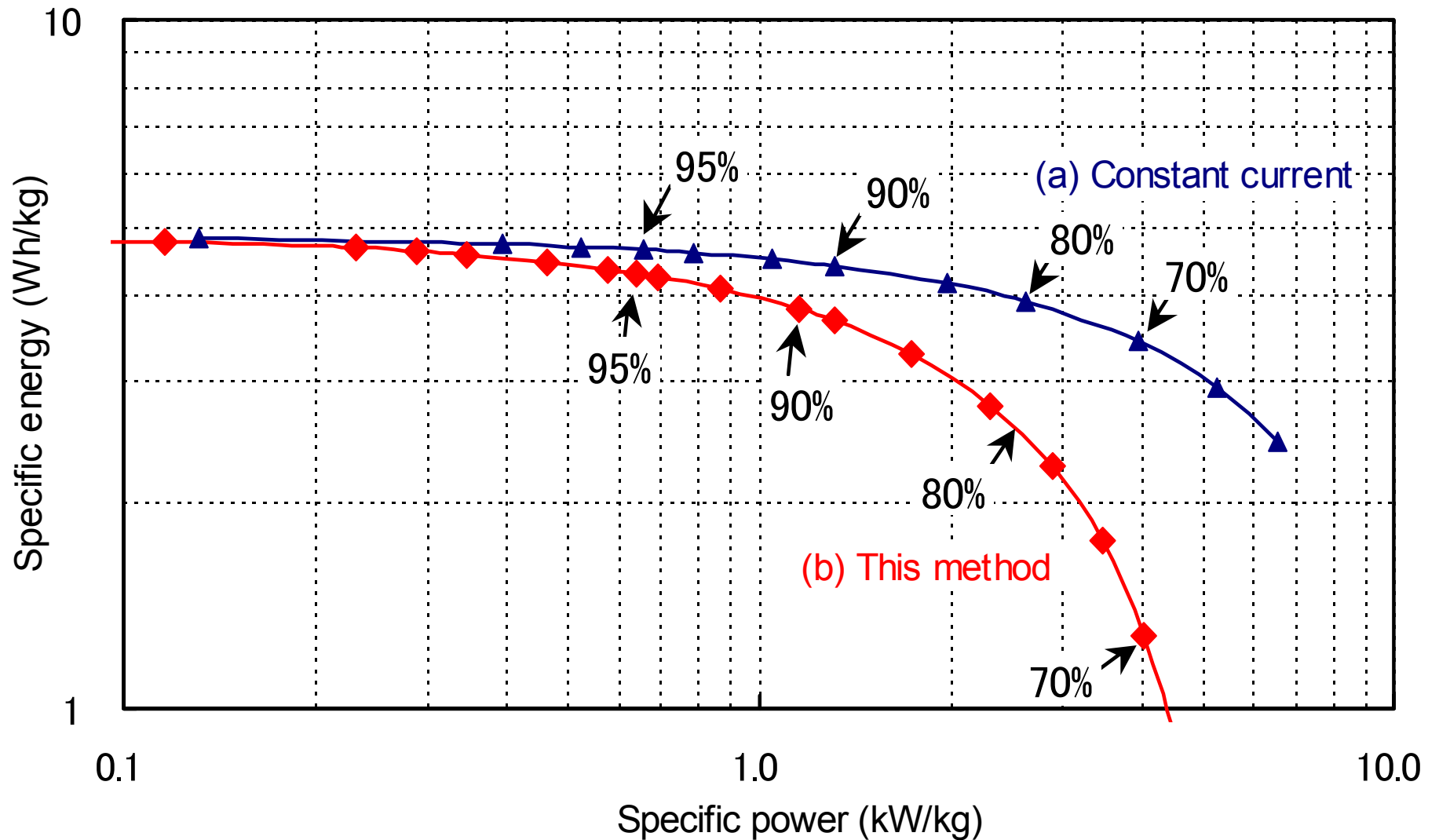


$$P_p = V_b^2 / (4R_b) \quad \dots\dots\dots(7)$$

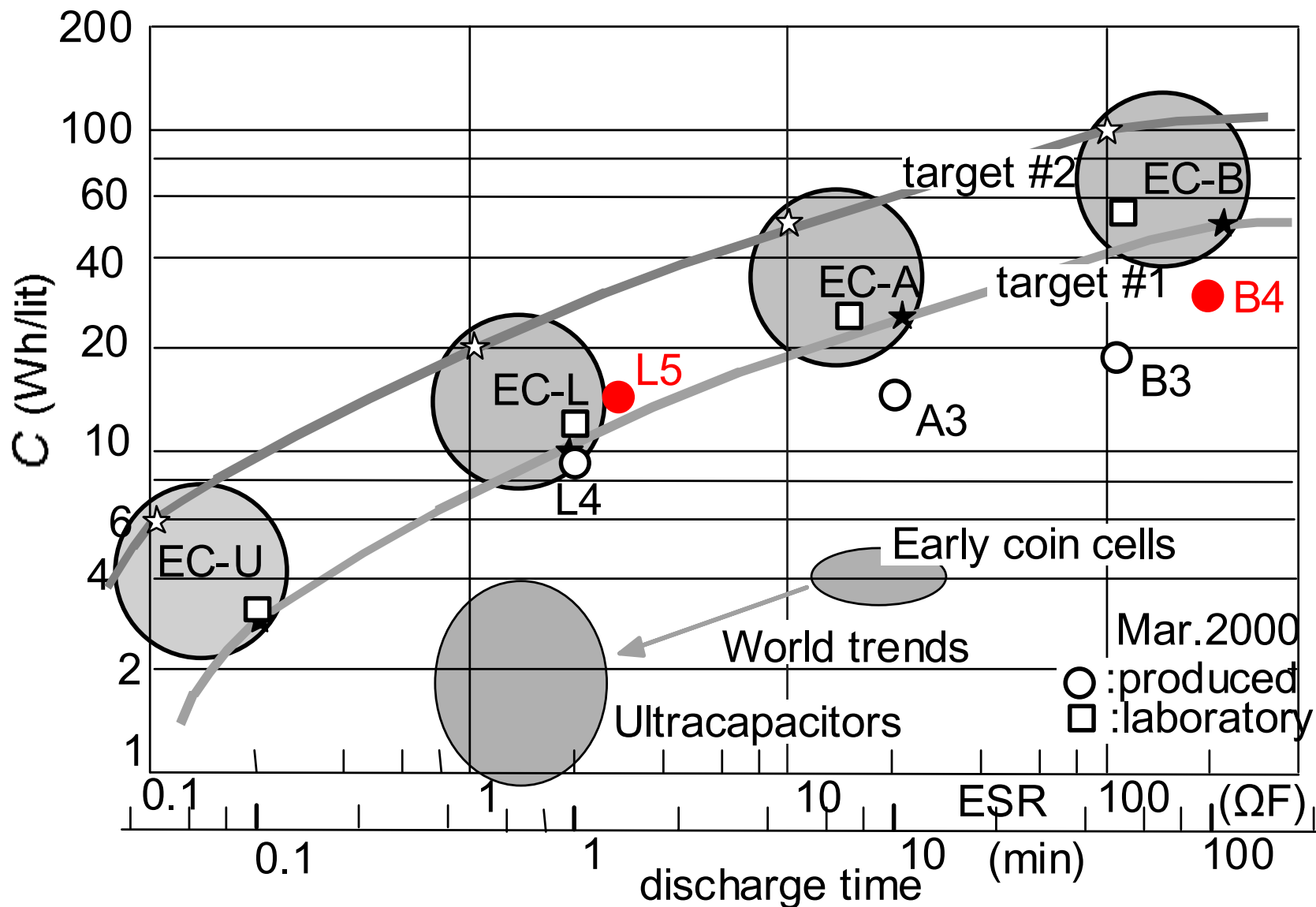
$$kW = W_h * 1.8 / \Omega F \quad \dots\dots\dots(8)$$

これは計算上だけの，架空の値

正確な計算によるラゴーンプロット



ECaSS[®]キャパシタの標準設計



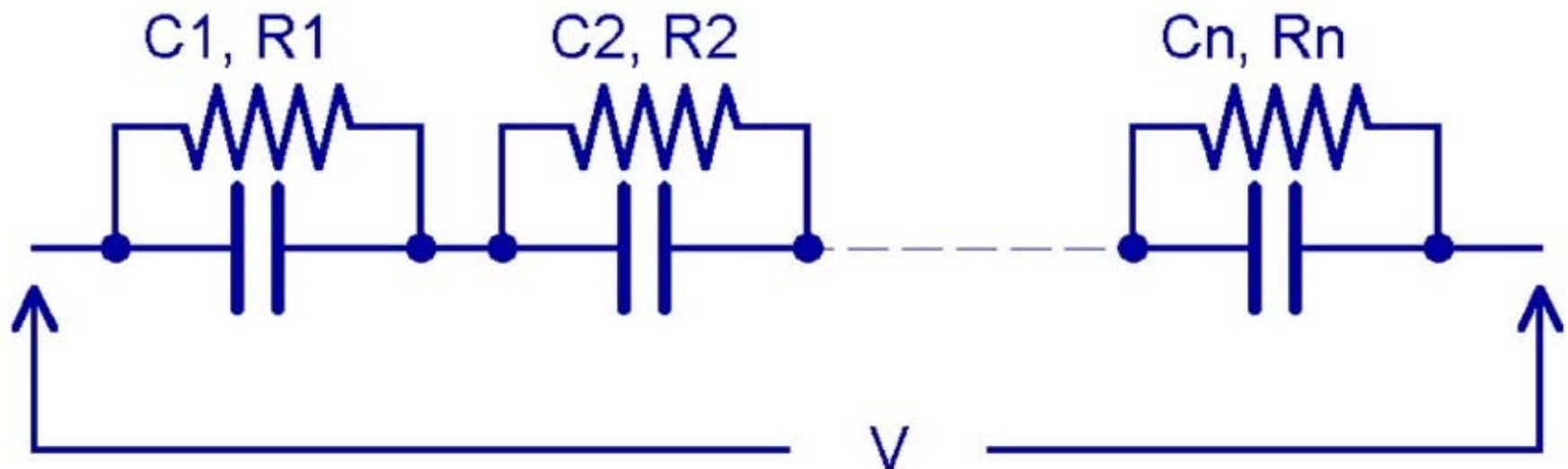
代表的な E C S キャパシタ



モジュール構造の実例



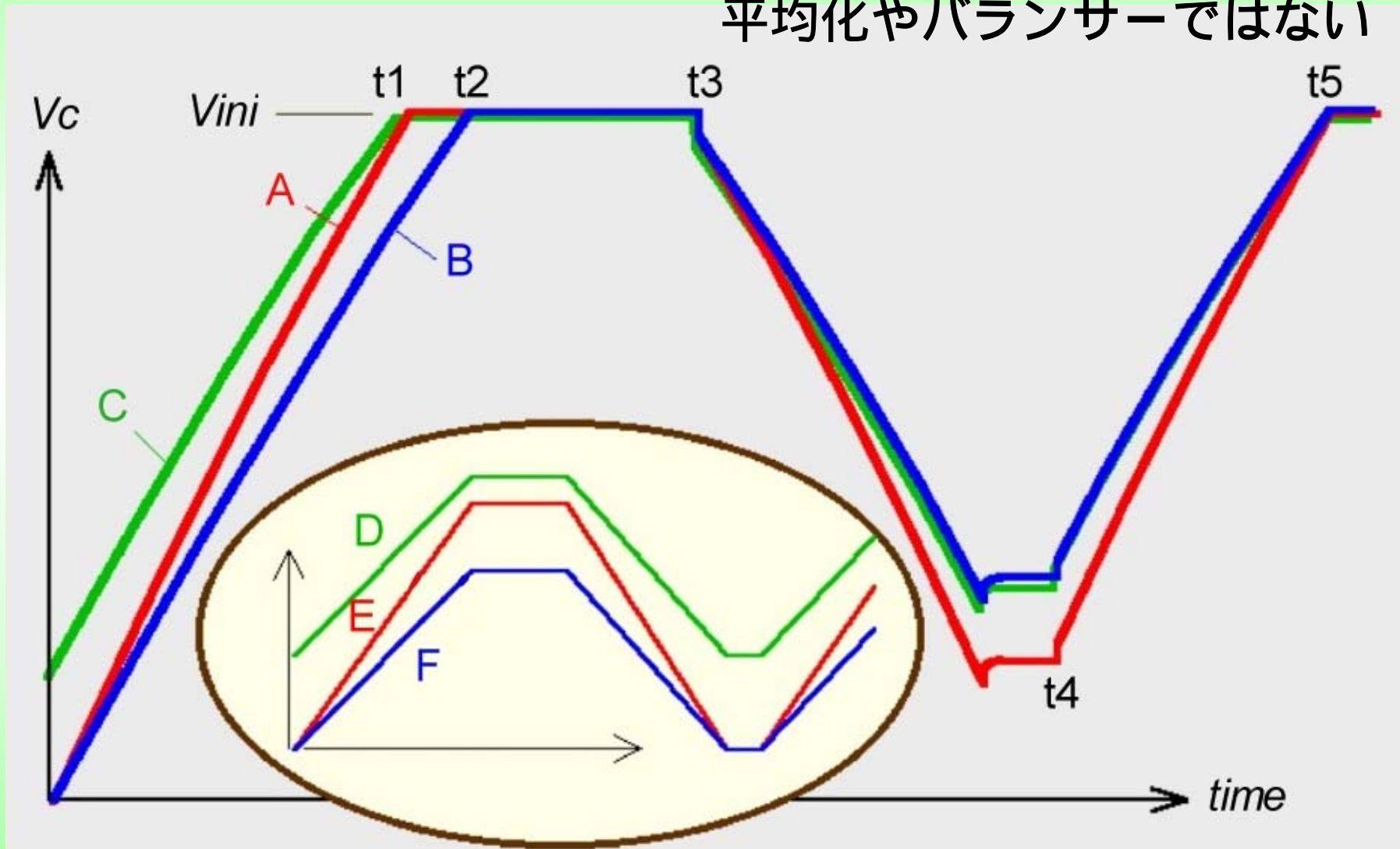
キャパシタの直列接続の解



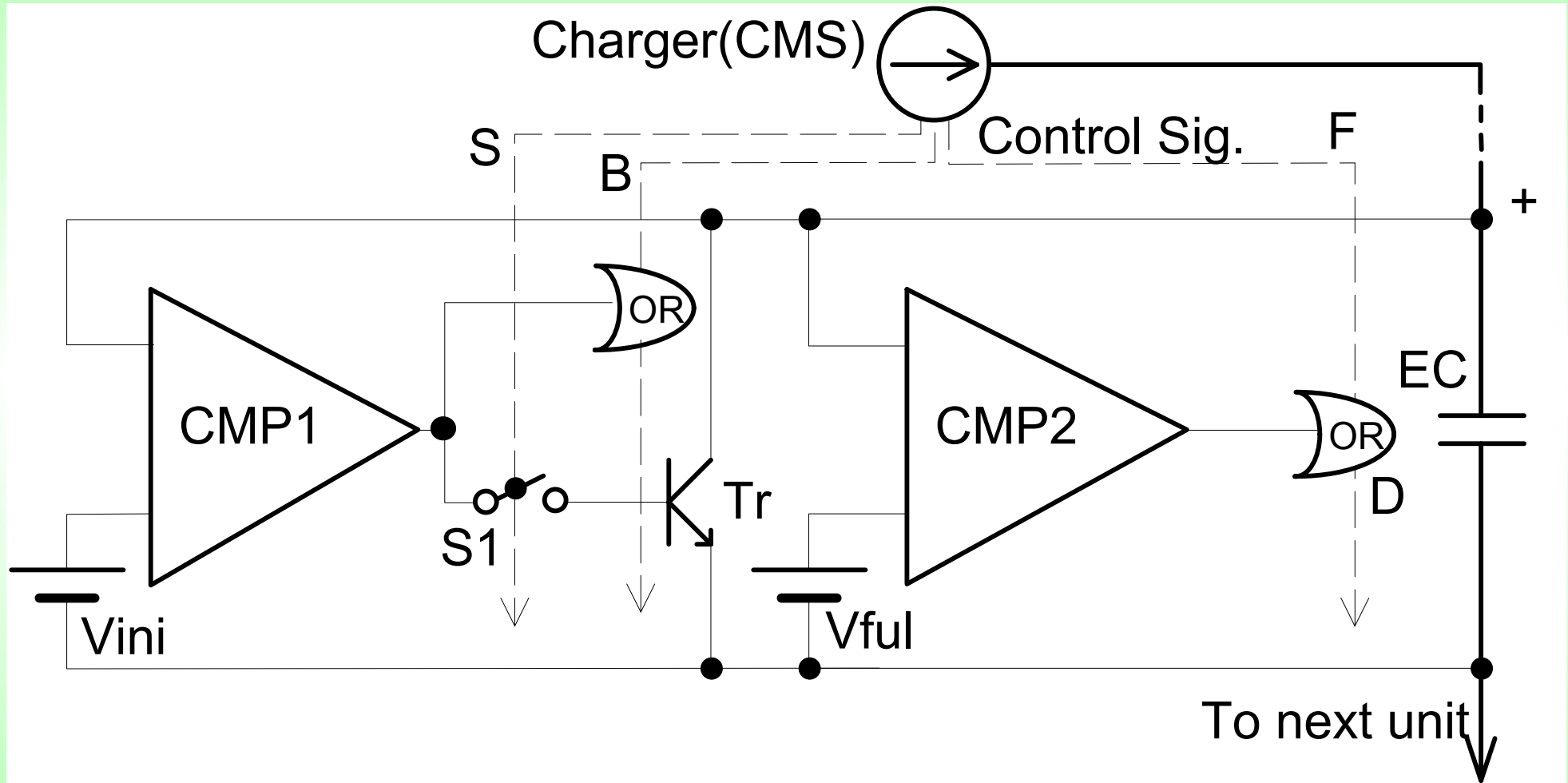
$$V_X = \left(\frac{k \cdot R_X}{R_1 + \dots + R_n} + \frac{(1-k) \cdot \frac{1}{C_X}}{\frac{1}{C_1} + \dots + \frac{1}{C_n}} \right) \cdot V \quad \dots\dots(9)$$

キャパシタの初期化

平均化やバランサーではない



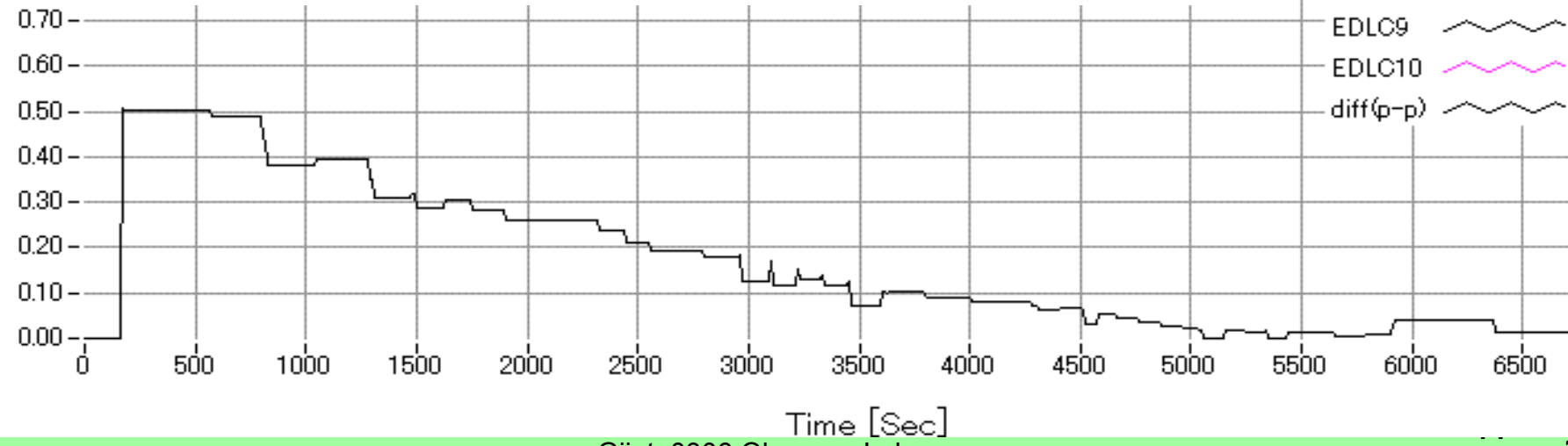
並列モニタの回路例

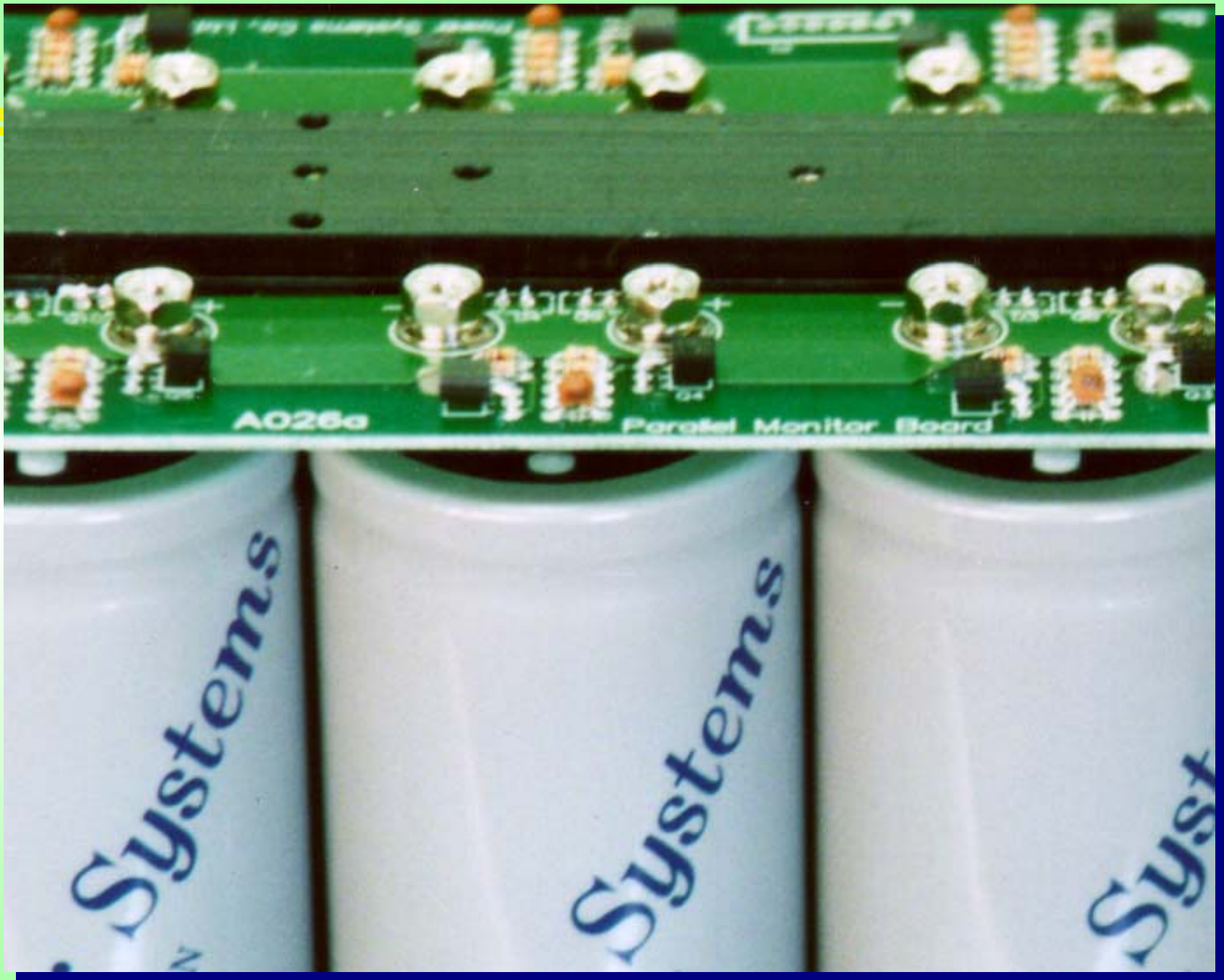




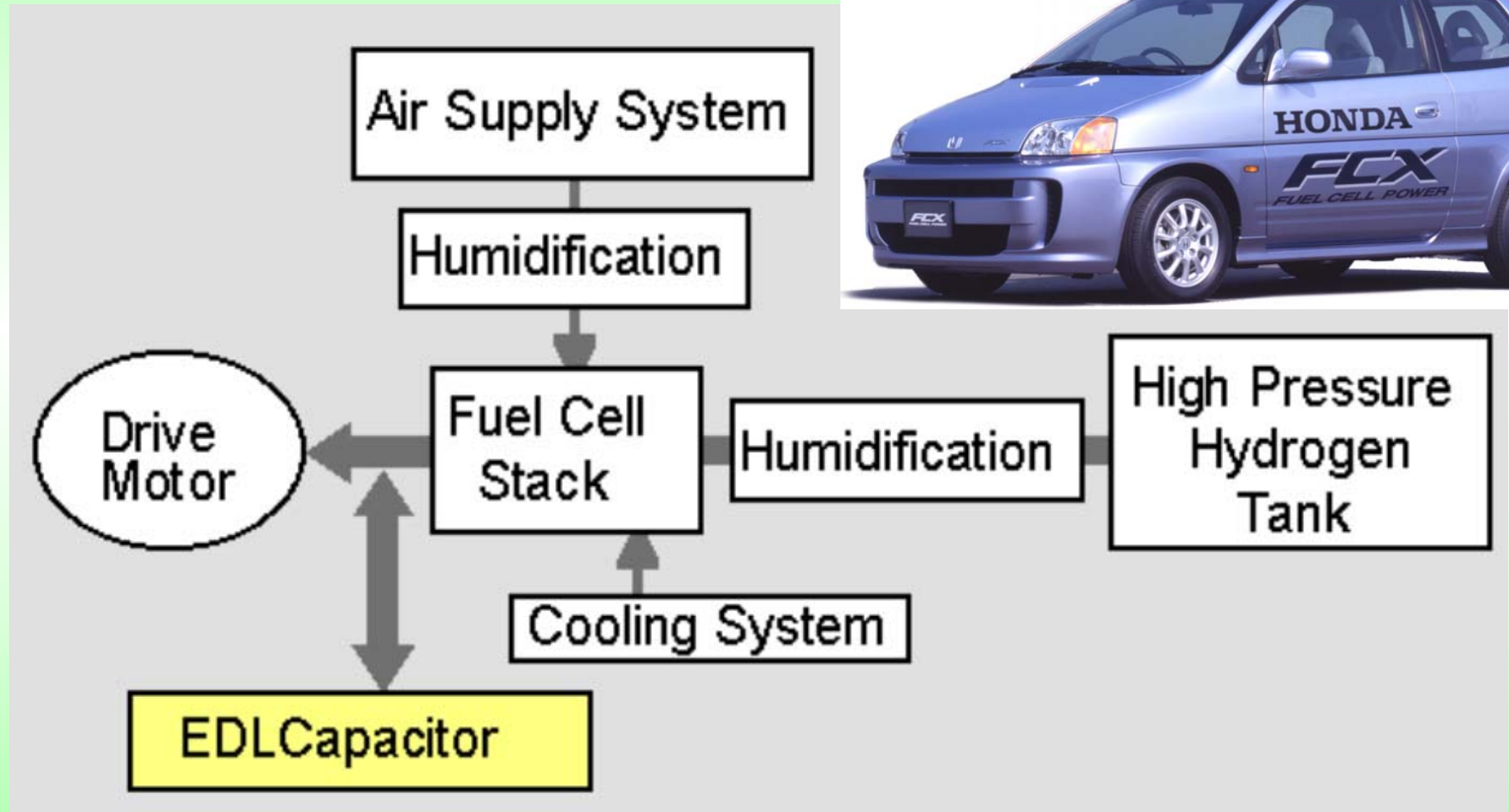
徐々に働く並列モニタの動作

- EDLC1
- EDLC2
- EDLC3
- EDLC4
- EDLC5
- EDLC6
- EDLC7
- EDLC8
- EDLC9
- EDLC10
- diff(p-p)





燃料電池・キャパシタハイブリッド



ホンダFCXの単セルとモジュール

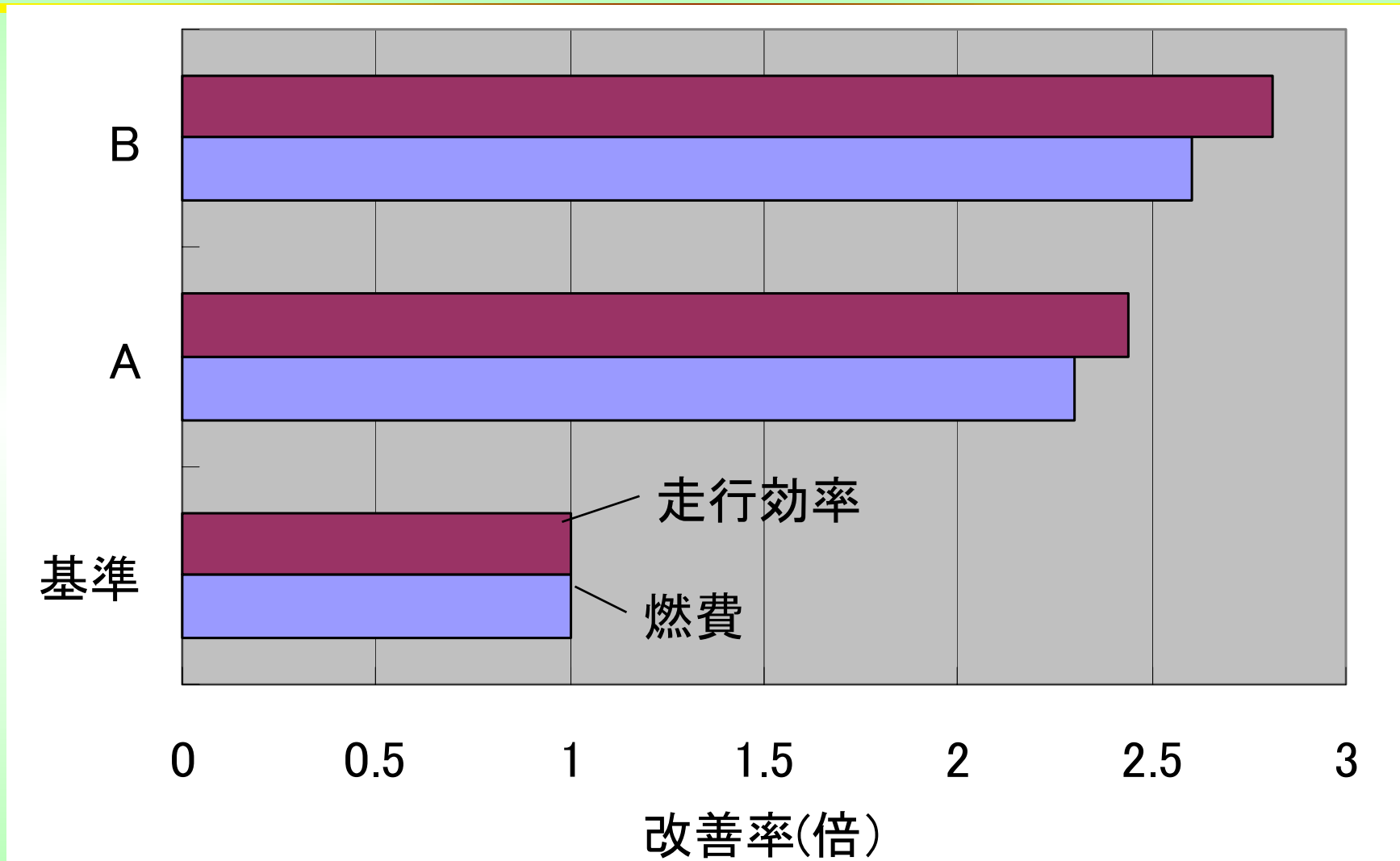


本田技研公表資料[4]

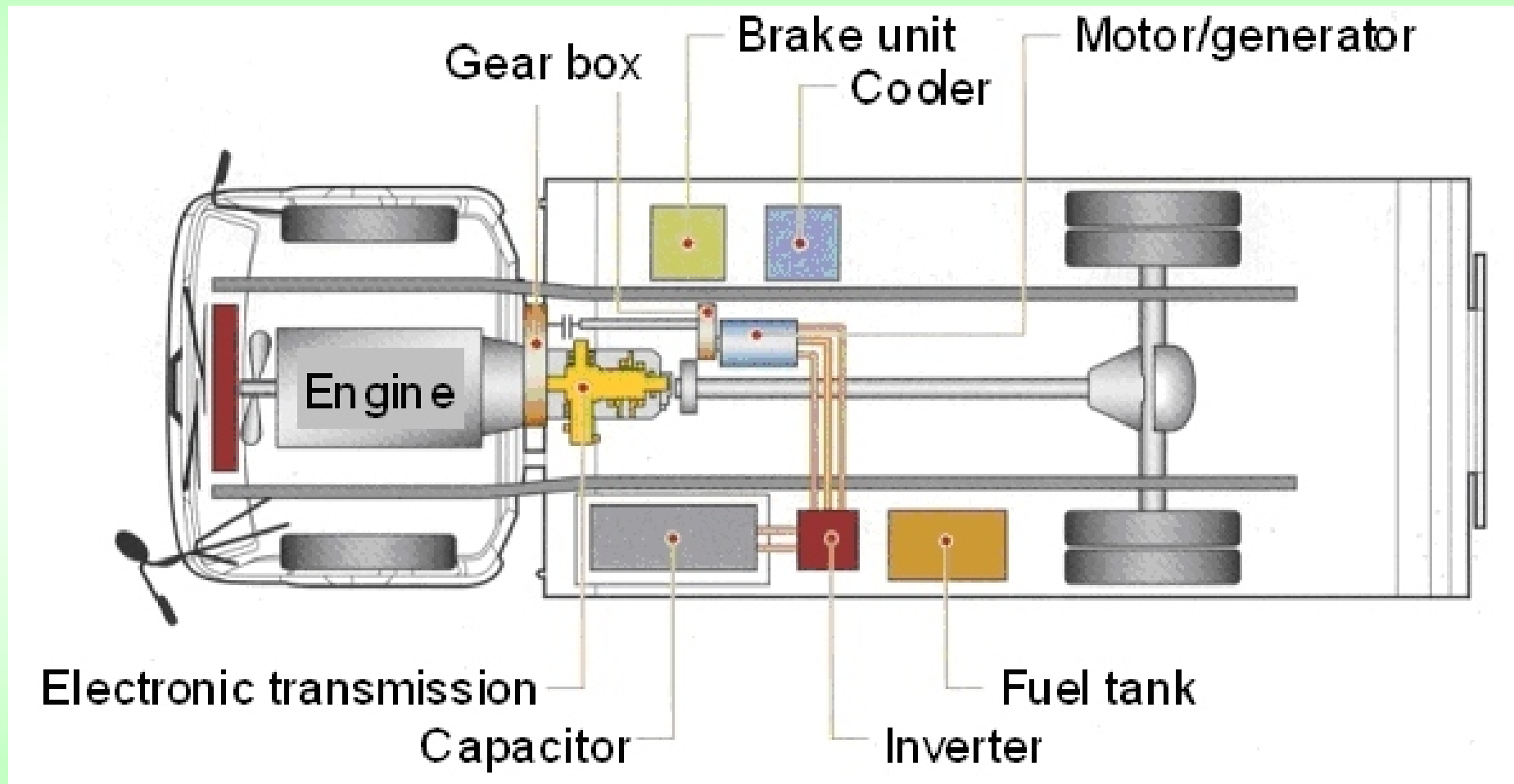
キャパシタハイブリッドトラック



キャパシタハイブリッドバスの成果



キャパシタハイブリッドの構成

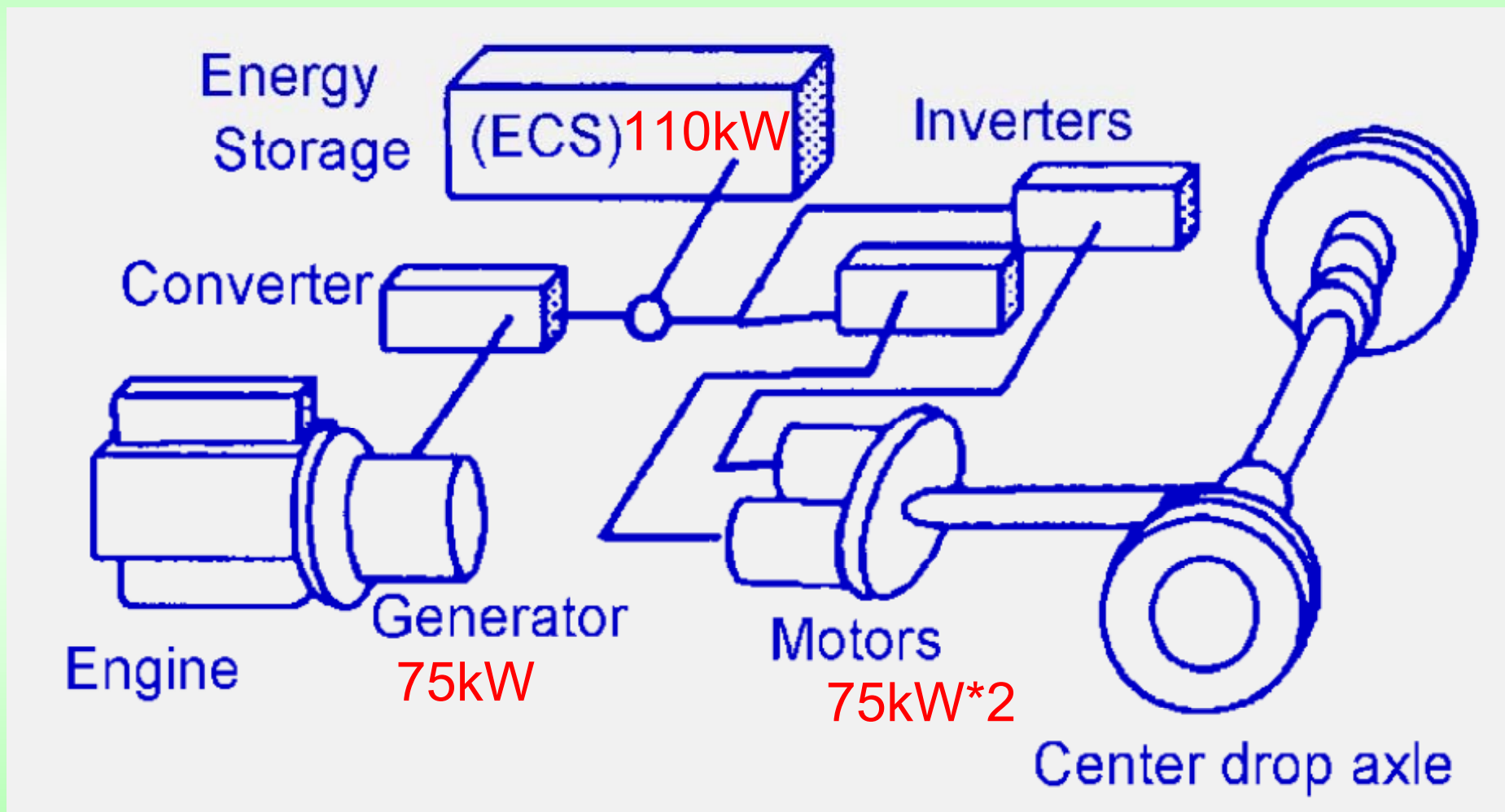


キャパシタ・ハイブリッドバス

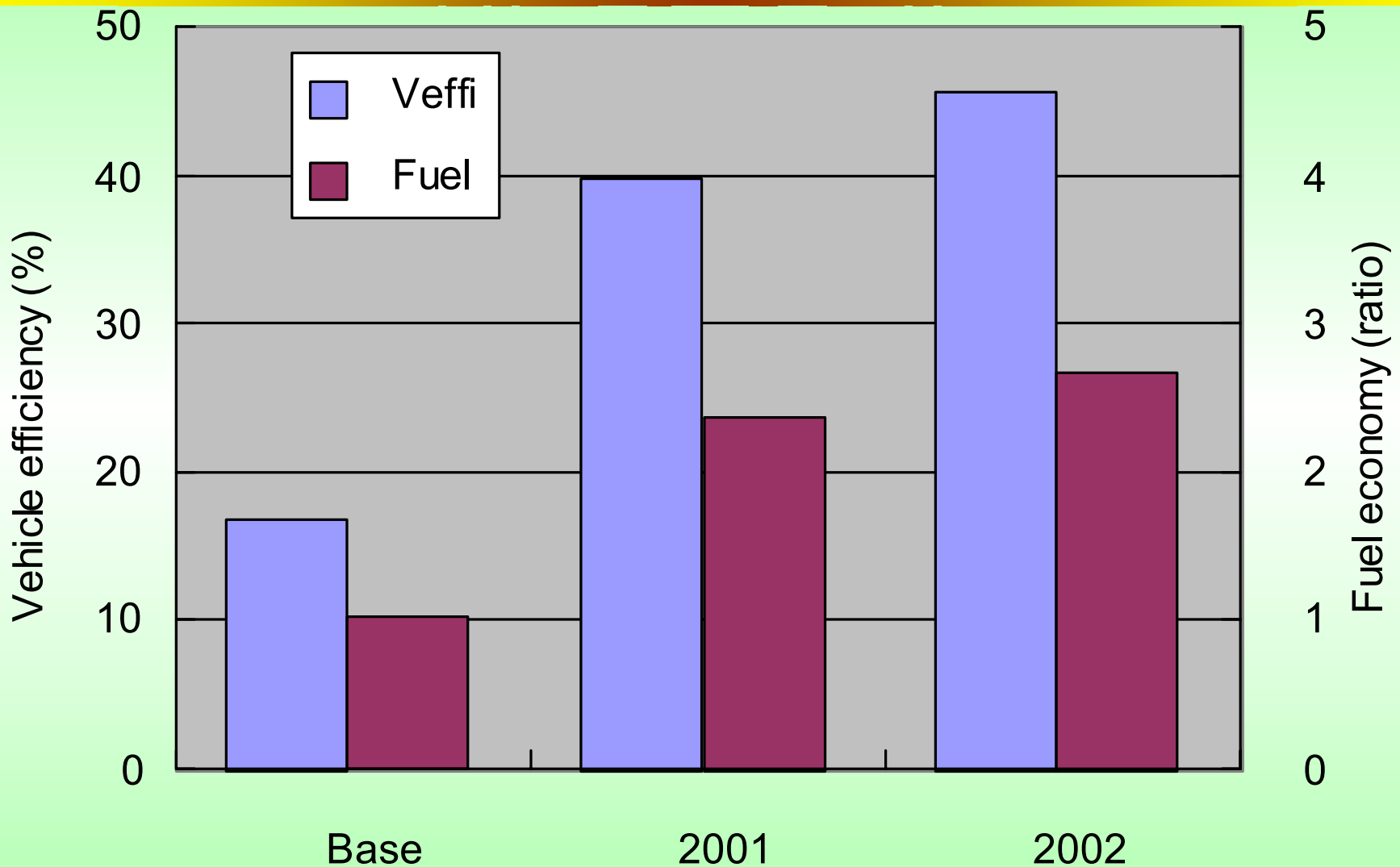


Nissan Diesel Co.

キャパシタハイブリッドバスの構成



Vehicle Test Results / M15 mode



東京モーターショー2000



キャパシタ・パラレルH E V

