この系において，粒子系（自由度 n）の場合のラグランジュ方程式

$$\frac{\partial L}{\partial q_i} - \frac{d}{dt}\Big(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i}\Big) = 0 \quad (i = 1 \sim n)$$

に対応するものは，自由度を表すパラメータが連続変数であることより

$$\frac{\delta L}{\delta\phi(x)} - \frac{\partial}{\partial t}\frac{\delta L}{\delta\dot{\phi}(x)} = 0 \tag{I.12}$$

という変分方程式となるが（L は $\nabla\phi$ にも依存するが，$\delta\nabla\phi(= \nabla\delta\phi)$ 項は部分積分で $\delta\phi$ 項と同じ形にして $\delta L/\delta\phi$ に含められる），これは，変分の公式

$$\frac{\delta}{\delta\phi(x)}\int d^3\boldsymbol{x}' F(\phi(x')) = \frac{\partial}{\partial\phi(x)}F(\phi(x))$$

により，次のような $\mathcal{L}$ についての通常の微分方程式に書き直せる：

$$\frac{\partial}{\partial\phi(x)}\mathcal{L}(\phi(x),\, \partial_\mu\phi(x)) - \partial_\alpha\Big[\,\frac{\partial}{\partial(\partial_\alpha\phi(x))}\mathcal{L}(\phi(x),\, \partial_\mu\phi(x))\,\Big] = 0 \tag{I.13}$$

また，この場合の一般化運動量 $\pi(x)$ は

$$\pi(x) = \frac{\delta L}{\delta\dot{\phi}(x)} = \frac{\partial}{\partial\dot{\phi}(x)}\mathcal{L}(\phi(x),\, \partial_\mu\phi(x)) \equiv \frac{\partial}{\partial\dot{\phi}(x)}\mathcal{L}(\phi(x),\, \dot{\phi}(x),\, \partial_i\phi(x)) \tag{I.14}$$

$(i = 1, 2, 3)$ と導入され，**ハミルトニアン密度**（Hamiltonian density）$\mathcal{H}$ とハミルトニアン H は

$$\mathcal{H}(\pi(x),\, \phi(x),\, \partial_i\phi(x)) = \pi(x)\dot{\phi}(x) - \mathcal{L}(\phi(x),\, \dot{\phi}(x),\, \partial_i\phi(x)) \tag{I.15}$$

$$H = \int d^3\boldsymbol{x}\, \mathcal{H}(\pi(x),\, \phi(x),\, \partial_i\phi(x)) = \int d^3\boldsymbol{x}\, \pi(x)\dot{\phi}(x) - L \tag{I.16}$$

となる．勿論（I.15）・(I.16）の中では，すべての $\dot{\phi}(x)$ は，$\pi(x) = \partial\mathcal{L}/\partial\dot{\phi}(x)$ を $\dot{\phi}(x)$ について解いた $\dot{\phi} = \dot{\phi}(\pi,\, \phi,\, \partial_i\phi)$ で置き換えられている．

更に，場が幾つかの成分を持っていたり，異なる種類の場が共存しているような場合には，その一つ一つの自由度（a）に対して（I.13）が成り立ち，また，