上方接続（物理数学Ⅱ．力武常次・佐藤良輔・萩原幸男，1980，学会出版センターより）

直角座標による Laplace の方程式は

$$\nabla^2 T = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = 0$$

今、 z を地表からの深さ方向にとるものとし、 z →∞で T=0 となるような解を選べば

$$T(x,y,z) = \sum_{m=0}^{\infty}\sum_{n=0}^{\infty} \exp(-z\sqrt{m^2{\omega_1}^2 + n^2{\omega_2}^2})(\alpha_{mn}\cos m\omega_1 x \cos n\omega_2 y$$
$$+\beta_{mn}\cos m\omega_1 x \sin n\omega_2 y + \gamma_{mn}\sin m\omega_1 x \cos n\omega_2 y + \delta_{mn}\sin m\omega_1 x \sin n\omega_2 y)$$

が得られる。（式１）

上式において z を高さの方向にとる。ある高さ z_1 における $T(x,y,z_1)$ が与えられているとき、他の高さ z_2 における $T(x,y,z_2)$ を求める問題を考える。$z_2>z_1$ のとき、この問題をポテンシャルの上方接続（upward continuation）の問題と言い、$z_2<z_1$ のとき下方接続（downward continuation）という。

$T(x,y,z_1)$ が与えられていれば、式１によってフーリエ係数

$$(\alpha_{mn},\beta_{mn},\gamma_{mn},\delta_{mn})\exp(-z_1\sqrt{m^2{\omega_1}^2 + n^2{\omega_2}^2})$$

は既知となる。$T(x,y,z_2)$ も式１において z1 を z2 に置き換えただけの形式で書かれるからそのフーリエ係数は

$$(\alpha_{mn},\beta_{mn},\gamma_{mn},\delta_{mn})\exp(-z_2\sqrt{m^2{\omega_1}^2 + n^2{\omega_2}^2})$$

となる。よって $T(x,y,z_1)$ から $T(x,y,z_2)$ が求められる。

直角座標による Laplace の方程式の解 T(x,y,z)が境界条件

T(x,y,0)=f(x,y)

T(x,y,∞)=0

を満たすとき、T の x,y に関するフーリエ変換

$$T^*(\xi,\eta,z) = \iint_{-\infty}^{\infty} T(x,y,z)e^{-i(\xi x+\eta y)}dxdy$$

は、以下で与えられる。ここで f*は f(x,y)のフーリエ変換である。

$$T^*(\xi,\eta,z) = \iint_{-\infty}^{\infty} f^*(\xi,\eta)\exp(-z\sqrt{\xi^2+\eta^2}) \qquad \text{（式 2）}$$

高さ z1 におけるポテンシャル T(x,y,z1)が既知ならば、そのフーリエ変換 T(ξ,η,z1)も既知

となる。そして式 2 の関係はそのまま z1 について成立する。z2 についても同様である。

$$T^*(\xi,\eta,z_1)=\iint_{-\infty}^{\infty} f^*(\xi,\eta)\exp(-z_1\sqrt{\xi^2+\eta^2})$$

従って、z2>z1 の場合は

$$T^*(\xi,\eta,z_2)=T^*(\xi,\eta,z_1)\exp\{-(z_2-z_1)\sqrt{\xi^2+\eta^2}\} \quad (式 3)$$

の関係が得られる。

よってフーリエ変換とフーリエ逆変換の関係を式 3 に適用して

$$T(x,y,z_2)=\frac{z_2-z_1}{2\pi}\iint \frac{T(x',y',z_1)}{\{(x-x')^2+(y-y')^2+(z_2-z_1)^2\}^{3/2}}dx'dy'$$

これを使って数値計算により $T(x,y,z_1)$ から $T(x,y,z_2)$ を求めることができる。