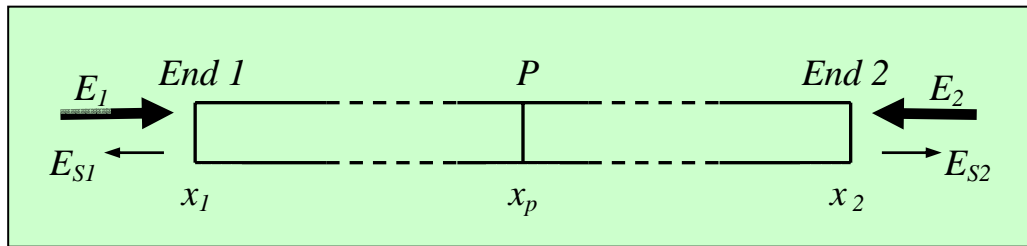


## 【解説】ダブルエンド方式による光ファイバロス補正



測定対象光ファイバの両端  $End\ 1(x_1)$ ,  $End\ 2(x_2)$  よりそれぞれエネルギー  $E_1$ ,  $E_2$  のレーザーパルスを入射して、 $P(x_p)$  で生じた後方散乱光を、それぞれ  $End\ 1$ ,  $End\ 2$  で検出するときの光エネルギー  $E_{s1}$ ,  $E_{s2}$  は以下の通りとなります。

$$E_{s1} = E_1 \cdot \eta(x_p) \cdot \exp\left\{-2\int_{x_1}^{x_p} \alpha(x) dx\right\} \dots\dots\dots ①$$

$$E_{s2} = E_2 \cdot \eta(x_p) \cdot \exp\left\{-2\int_{x_p}^{x_2} \alpha(x) dx\right\} \dots\dots\dots ②$$

$\eta(x_p)$ : 後方散乱係数(温度に依存)  $\alpha(x)$ : 光ファイバ減衰率

①と②の各辺を乗じると

$$\begin{aligned} E_{s1} \cdot E_{s2} &= E_1 E_2 \{\eta(x_p)\}^2 \cdot \exp\left[\left\{-2\int_{x_1}^{x_p} \alpha(x) dx\right\} + \left\{-2\int_{x_p}^{x_2} \alpha(x) dx\right\}\right] \\ &= E_1 E_2 \{\eta(x_p)\}^2 \cdot \exp\left[-2\int_{x_1}^{x_2} \alpha(x) dx\right] \end{aligned}$$

$\int_{x_1}^{x_2} \alpha(x) dx$  は光ファイバ全長の損失の積分値なので  $P$  の位置にかかわらず一定となり、ここで

$\int_{x_1}^{x_2} \alpha(x) dx = C_{TOTAL}$  とすると、後方散乱係数  $\eta(x_p)$  は

$$\eta(x_p) = \sqrt{\frac{E_{s1} \cdot E_{s2}}{E_1 E_2 C_{TOTAL}}}$$

したがって、ダブルエンド方式では各位置の光ファイバ損失  $\alpha(x)$  によらずに後方散乱係数が定まります。

一方シングルエンド方式では  $End\ 2$  側の情報が得られず、後方散乱係数  $\eta(x_p)$  は次式で表されます。

$$\eta(x_p) = \frac{E_{s1}}{E_1 \exp\left\{-2\int_{x_1}^{x_p} \alpha(x) dx\right\}}$$

したがって、シングルエンド方式では光ファイバ損失  $\alpha(x)$  が必要となるため、減衰率分布が不均一な場合、正確な温度分布が求められません。