

混合贝叶斯方法——两臂试验（指数分布）

简介

根据传统的功效分析获得的样本量，计算传统样本量对应的平均功效（average power）。

参数

时刻(t_0): 用于计算特定时刻的生存率与生存风险的时刻。

α_1 : beta 分布的第一个参数，组 1 的存活率率服从该 beta 分布。

β_1 : beta 分布的第二个参数，组 1 的存活率率服从该 beta 分布。

先验均值(m): 正态分布的第一个参数，对数风险比 $p(p=\log(\lambda_2/\lambda_1))$ 的先验服从该分布。

先验方差(v): 正态分布的第二个参数，对数风险比 $p(p=\log(\lambda_2/\lambda_1))$ 的先验服从该分布。

招募期(R): 试验的招募时间。

总时间(T): 试验的总时间长度。

样本量 (N): 传统方法所需的样本量，假定 α 为 0.05，power=0.9，双侧检验。

α : I 类错误的概率。

详细

假设将从两个总体中各收集样本，以估计两个独立的指数分布的风险比。假设传统的功效分析获得的样本量为 N ，对数风险比 $p=\log(\lambda_2/\lambda_1)$ ， λ 为风险率，其中 $p \sim N(m, v)$ 。存活率 $s_1 \sim \text{beta}(\alpha_1, \beta_1)$ ，招募期长为 R ，试验总时间为 T 。估计该样本量下获得的平均功效（average power）。

参考

Chen D G , Ho S . From statistical power to statistical assurance: It's time for a paradigm change in clinical trial design[J]. Communications in Statistics, 2017, 46(10):7957-7971.

O'Hagan A , Stevens J W , Campbell M J . Assurance in clinical trial design[J]. pharmaceutical statistics, 2005, 4(3):187-201.

Ren, Shijie, Oakley, Jeremy E. Assurance calculations for planning clinical trials with time-to-event outcomes

案例

为估计两臂试验所需样本量的平均功效，假定研究人员通过传统功效分析获得的样本量为 172 ($\alpha=0.05$ ，power=0.9) 试验的招募期为 3 年，随访期为 2 年，接受标准治疗的患者中有 60%有望在 5 年后存活。两组的风险率 $\lambda_1=0.102$ ， $\lambda_2=0.0446$ ，对数风险比 $p \sim N(0.2, 0.001)$ 存活率 $S_1 \sim \text{Beta}(60, 40)$ ，在该条件下计算试验的平均功效。