

2017年医学部第2問

2  $xyz$ 空間内の  $xz$ 平面上に放物線  $C_1: z = 1 - x^2$ ,  $yz$ 平面上に放物線  $C_2: z = 1 - y^2$ がある.  $C_2$ を, その頂点が放物線  $C_1$ 上を動くように, 空間内で平行移動させてできる曲面を  $S$ とし, 曲面  $S$ と  $xy$ 平面で囲まれた立体を  $V$ とする. このとき, 次の問に答えなさい.

- (1)  $s$ を  $-1 \leq s \leq 1$ を満たす実数とする. 立体  $V$ の平面  $x = s$ による切り口の面積を,  $s$ を用いて表しなさい.
- (2) 立体  $V$ の体積を求めなさい.
- (3) 立体  $V$ の  $xy$ 平面に接している部分の図形の境界を表す方程式を  $x, y$ を使って表しなさい.
- (4)  $t$ を  $0 \leq t \leq 1$ を満たす実数とする. 立体  $V$ の平面  $z = t$ による切り口の図形の境界を表す  $x, y$ の方程式を  $x, y, t$ を使って表し, 立体  $V$ の表面積を求めなさい. ただし,  $xy$ 平面に接している部分の面積も含むものとする.