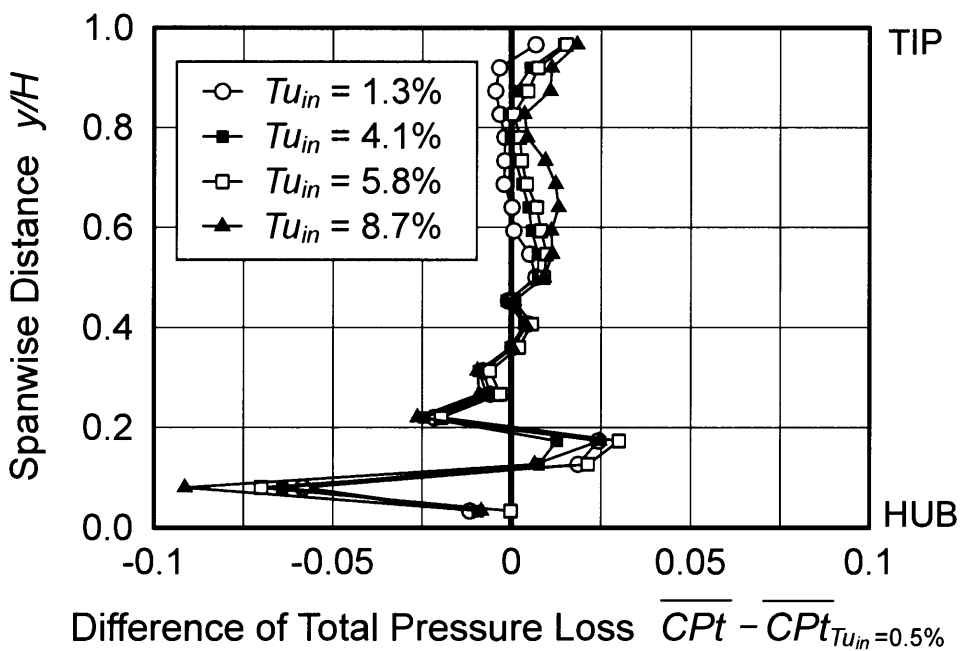
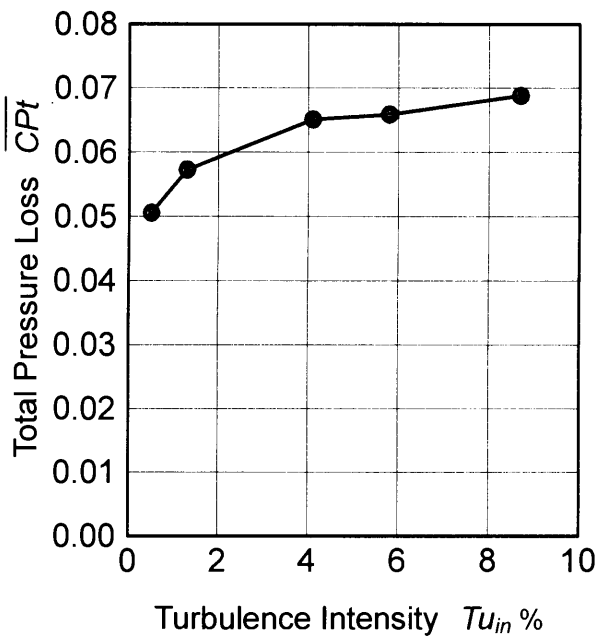


(a) 全圧損失の半径方向分布

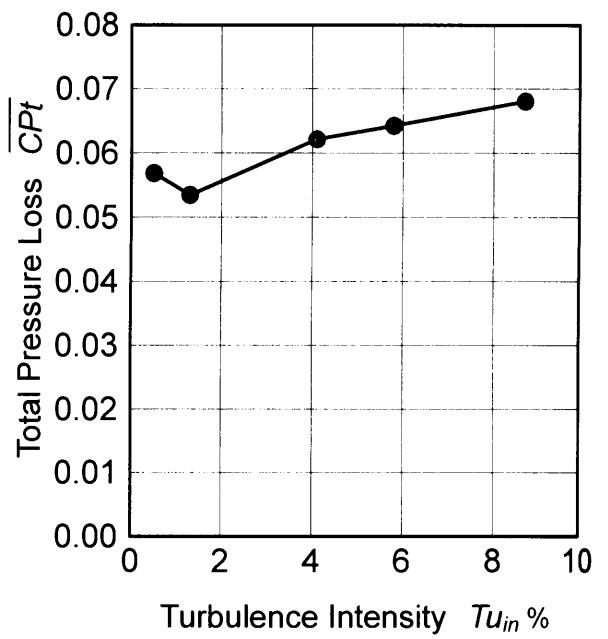


(b)  $Tu_{in}=0.5\%$ における全圧損失との差

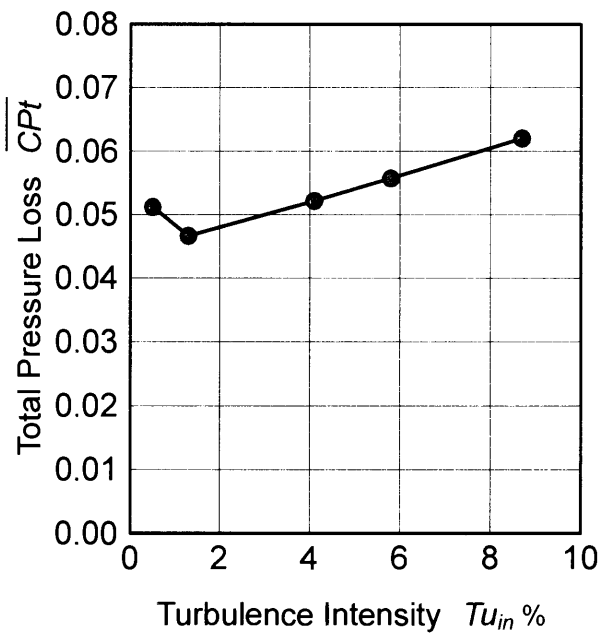
図 4.71 各主流乱れ度での全圧損失の半径方向分布  
(レイノルズ数  $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



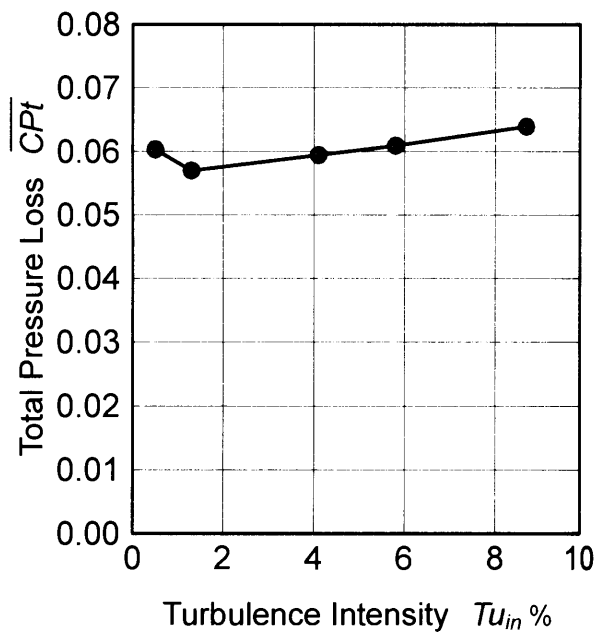
(a) Spanwise Distance  $y/H = 0.967$



(b) Spanwise Distance  $y/H = 0.920$

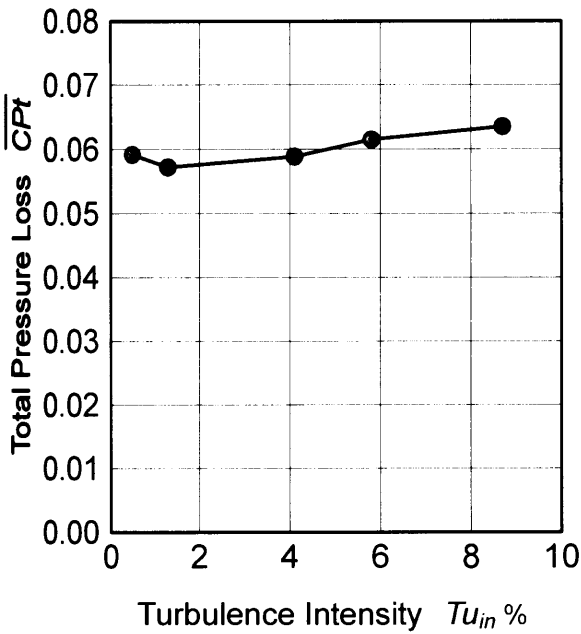


(c) Spanwise Distance  $y/H = 0.873$

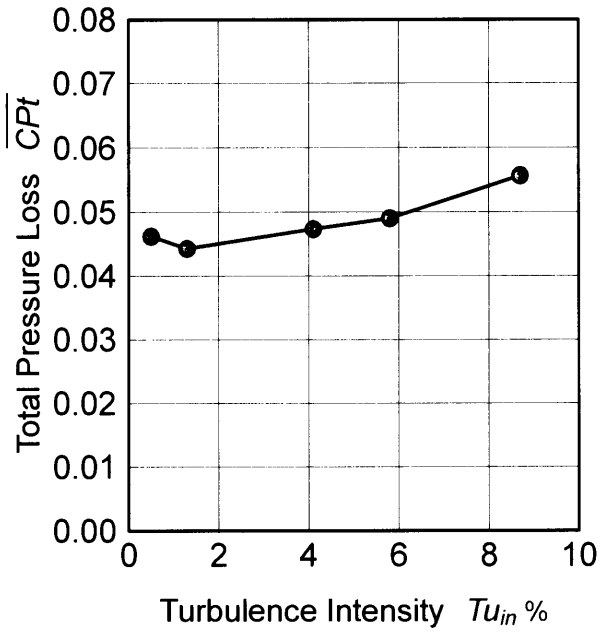


(d) Spanwise Distance  $y/H = 0.827$

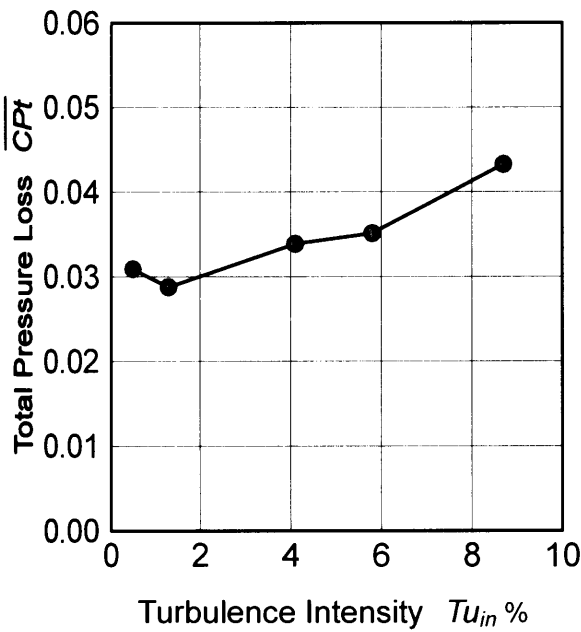
図 4.72 静翼出口の各半径方向位置における損失への主流乱れ度の影響  
(その1)  
各半径方向位置でのピッチ方向平均損失 ( $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



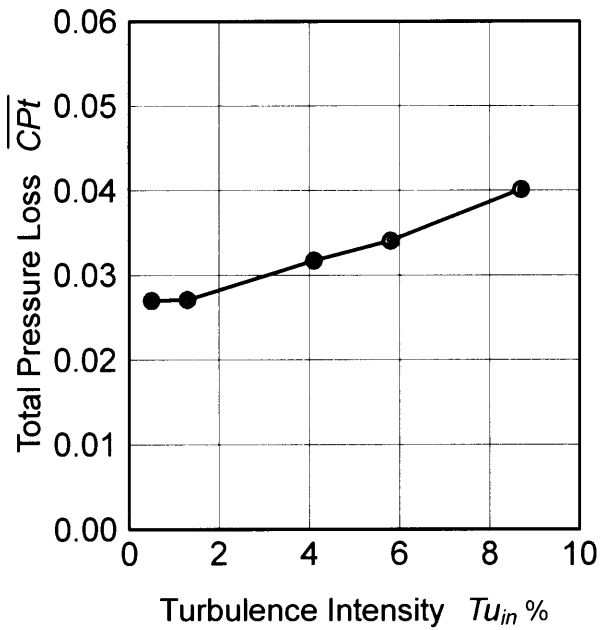
(e) Spanwise Distance  $y/H = 0.780$



(f) Spanwise Distance  $y/H = 0.733$



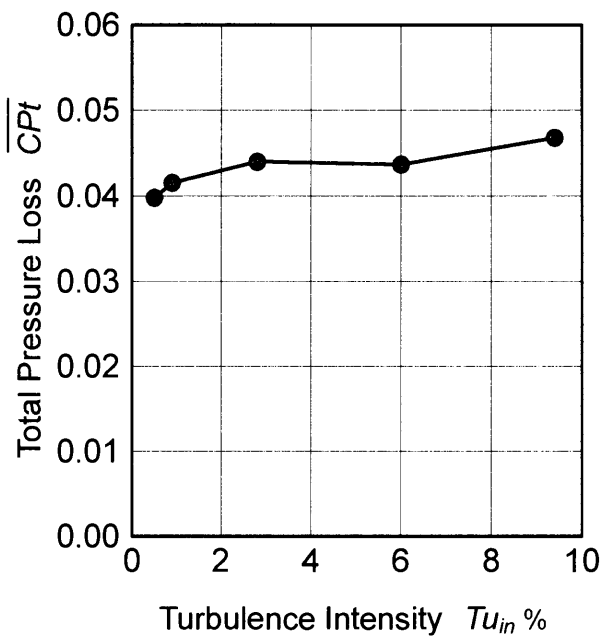
(g) Spanwise Distance  $y/H = 0.687$



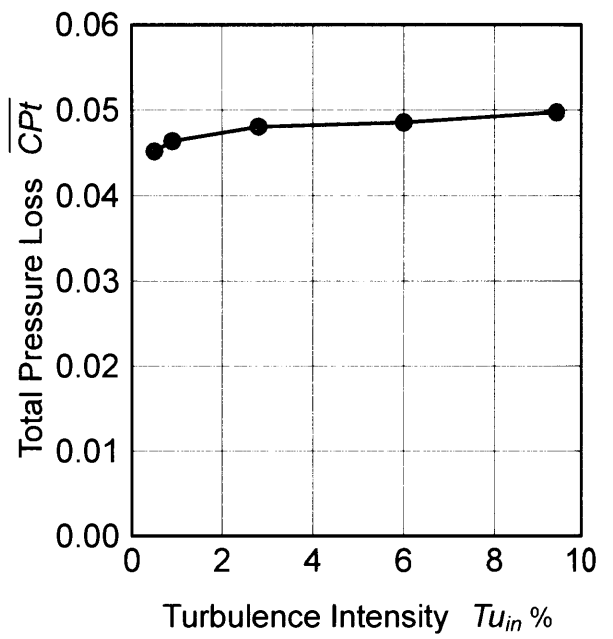
(h) Spanwise Distance  $y/H = 0.640$

図4.72 静翼出口の各半径方向位置における損失への主流乱れ度の影響  
(その2)

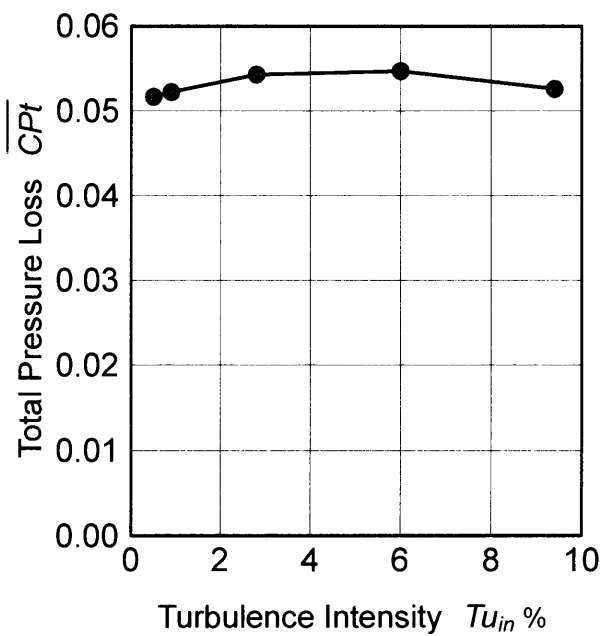
各半径方向位置でのピッチ方向平均損失 ( $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



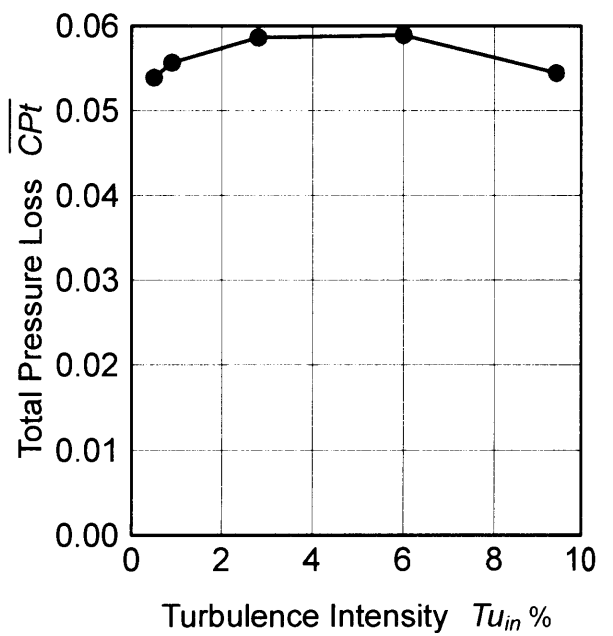
(i) Spanwise Distance  $y/H = 0.593$



(j) Spanwise Distance  $y/H = 0.547$



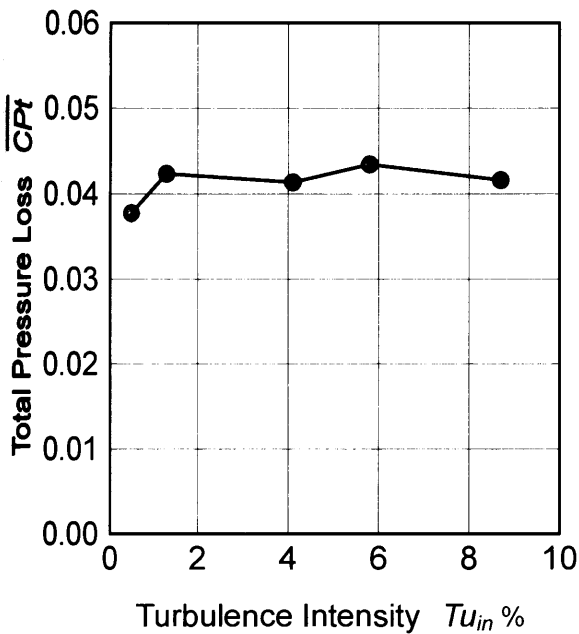
(k) Spanwise Distance  $y/H = 0.500$



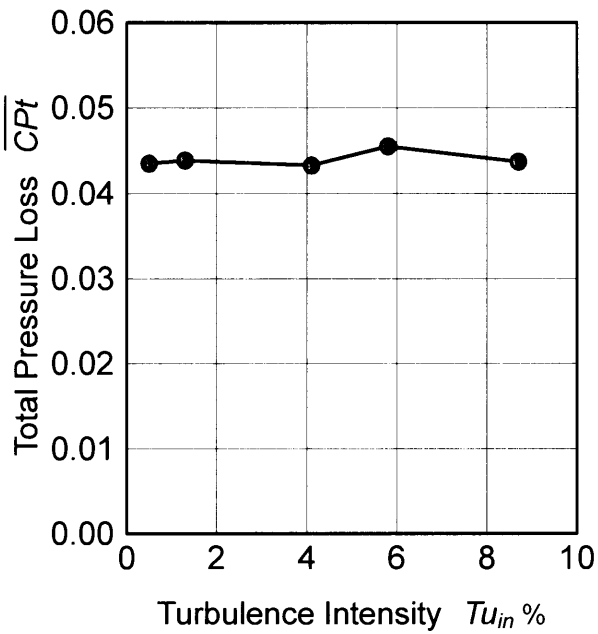
(l) Spanwise Distance  $y/H = 0.453$

図 4.72 静翼出口の各半径方向位置における損失への主流乱れ度の影響  
(その3)

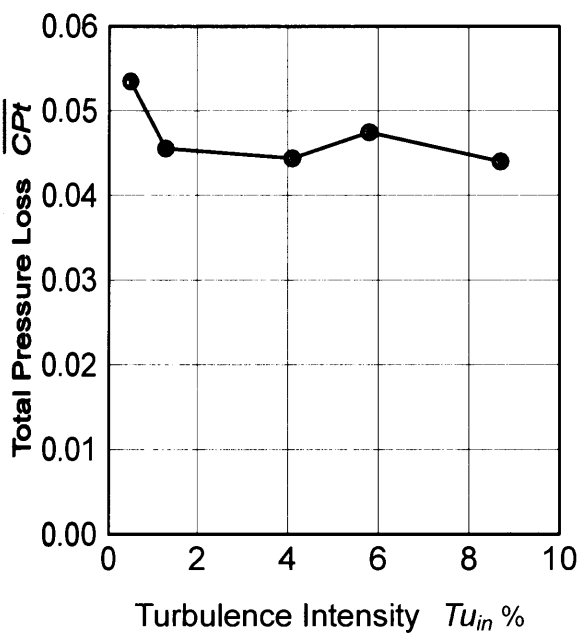
各半径方向位置でのピッチ方向平均損失 ( $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



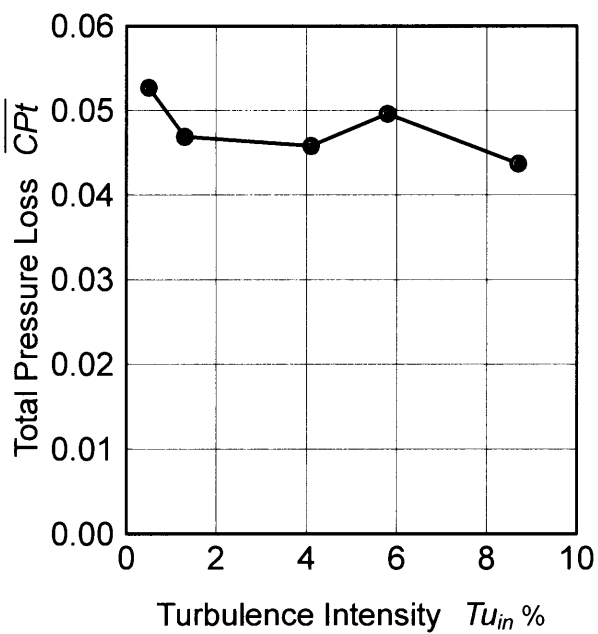
(m) Spanwise Distance  $y/H = 0.407$



(n) Spanwise Distance  $y/H = 0.360$

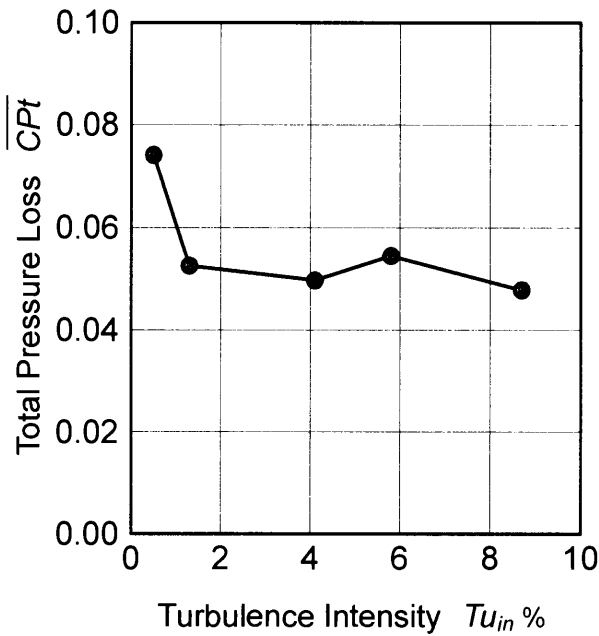


(o) Spanwise Distance  $y/H = 0.313$

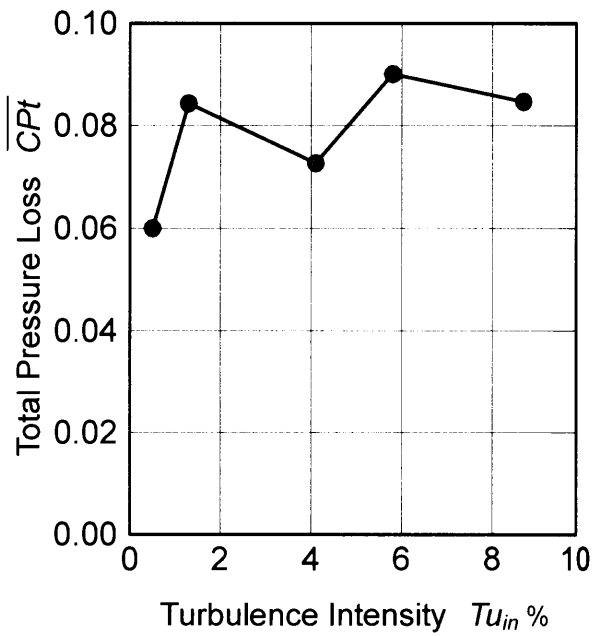


(p) Spanwise Distance  $y/H = 0.267$

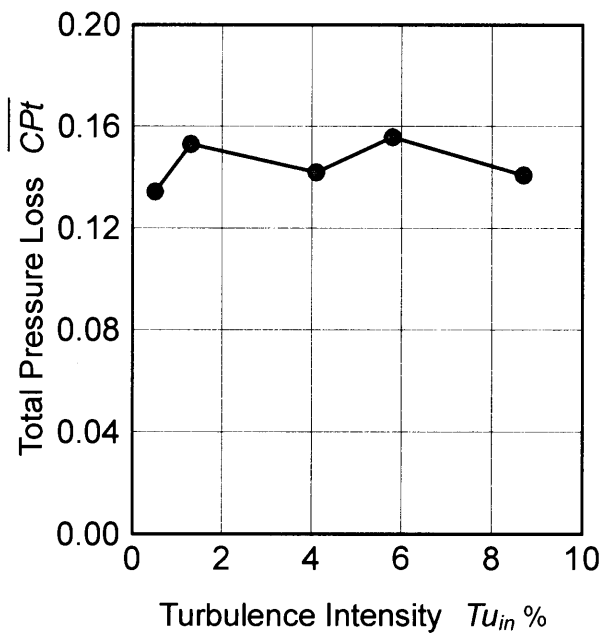
図4.72 静翼出口の各半径方向位置における損失への主流乱れ度の影響  
 (その4)  
 各半径方向位置でのピッチ方向平均損失 ( $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



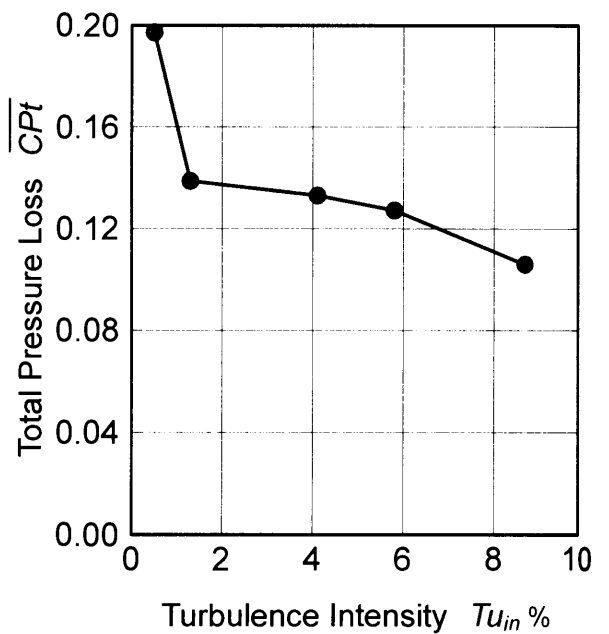
(q) Spanwise Distance  $y/H = 0.220$



(r) Spanwise Distance  $y/H = 0.173$

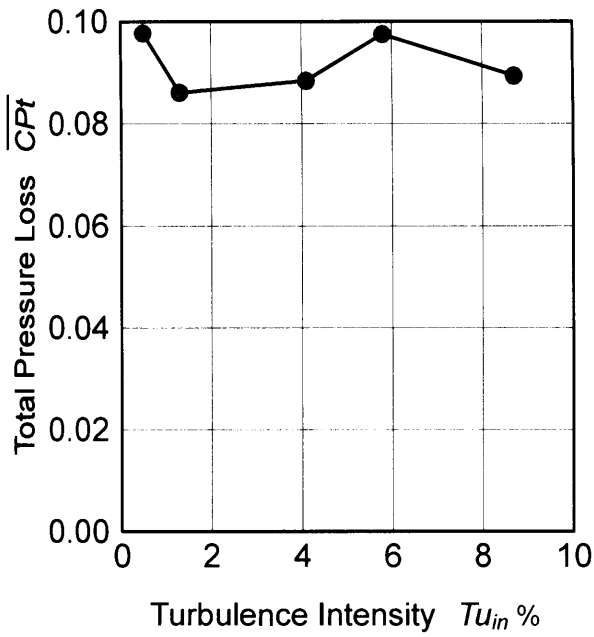


(s) Spanwise Distance  $y/H = 0.127$



(t) Spanwise Distance  $y/H = 0.080$

図 4.72 静翼出口の各半径方向位置における損失への主流乱れ度の影響  
(その5)  
各半径方向位置でのピッチ方向平均損失 ( $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



(u) Spanwise Distance  $y/H = 0.033$

図 4.72 静翼出口の各半径方向位置における損失への主流乱れ度の影響  
(その6)  
各半径方向位置でのピッチ方向平均損失 ( $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )

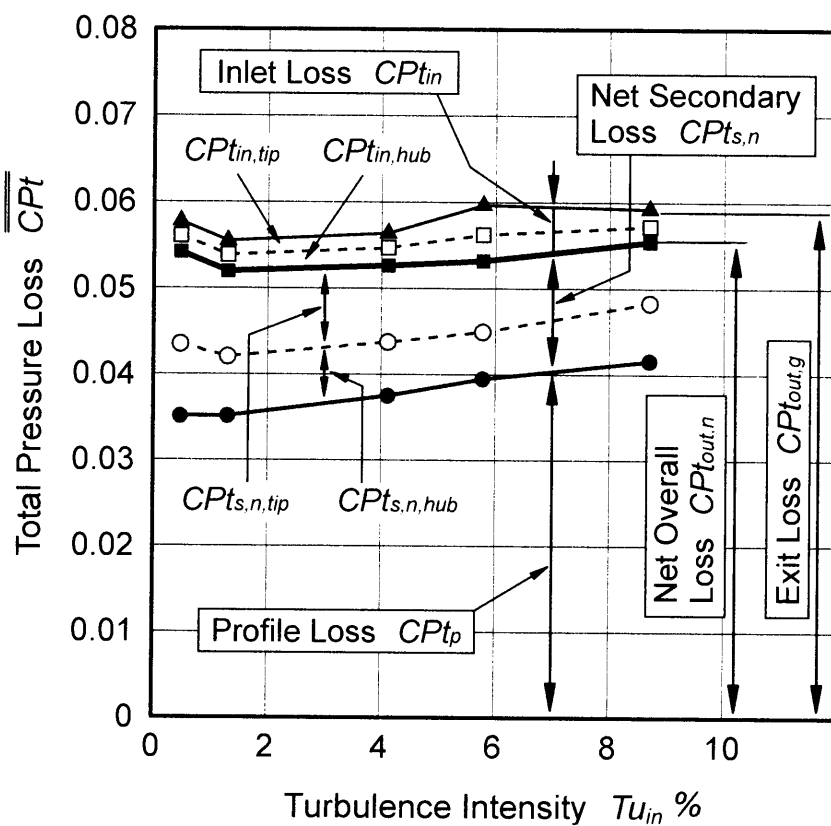


図 4.73 主流乱れ度が損失に与える影響  
(レイノルズ数  $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )

表 4.16  $Tu_{in} = 0.5\%$  と  $Tu_{in} = 8.7\%$  における損失値 ( $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )

Losses		$Tu_{in} = 0.5\%$		$Tu_{in} = 8.7\%$	
Exit Loss	$Cpt_{out,g}$	0.0577	----	0.0592	----
Inlet Loss	$Cpt_{in}$	0.0035	----	0.0038	----
Tip	$Cpt_{in,tip}$	0.0016	----	0.0018	----
Hub	$Cpt_{in,hub}$	0.0019	----	0.0020	----
Net Overall Loss	$Cpt_{out,n}$	0.0542	100%	0.0554	100%
Profile Loss	$Cpt_p$	0.0351	64.8%	0.0416	75.0%
Net Secondary Loss	$Cpt_{s,n}$	0.0191	35.2%	0.0138	25.0%
Tip	$Cpt_{s,n,tip}$	0.0112	20.7%	0.0071	12.8%
Hub	$Cpt_{s,n,hub}$	0.0084	15.5%	0.0067	12.2%



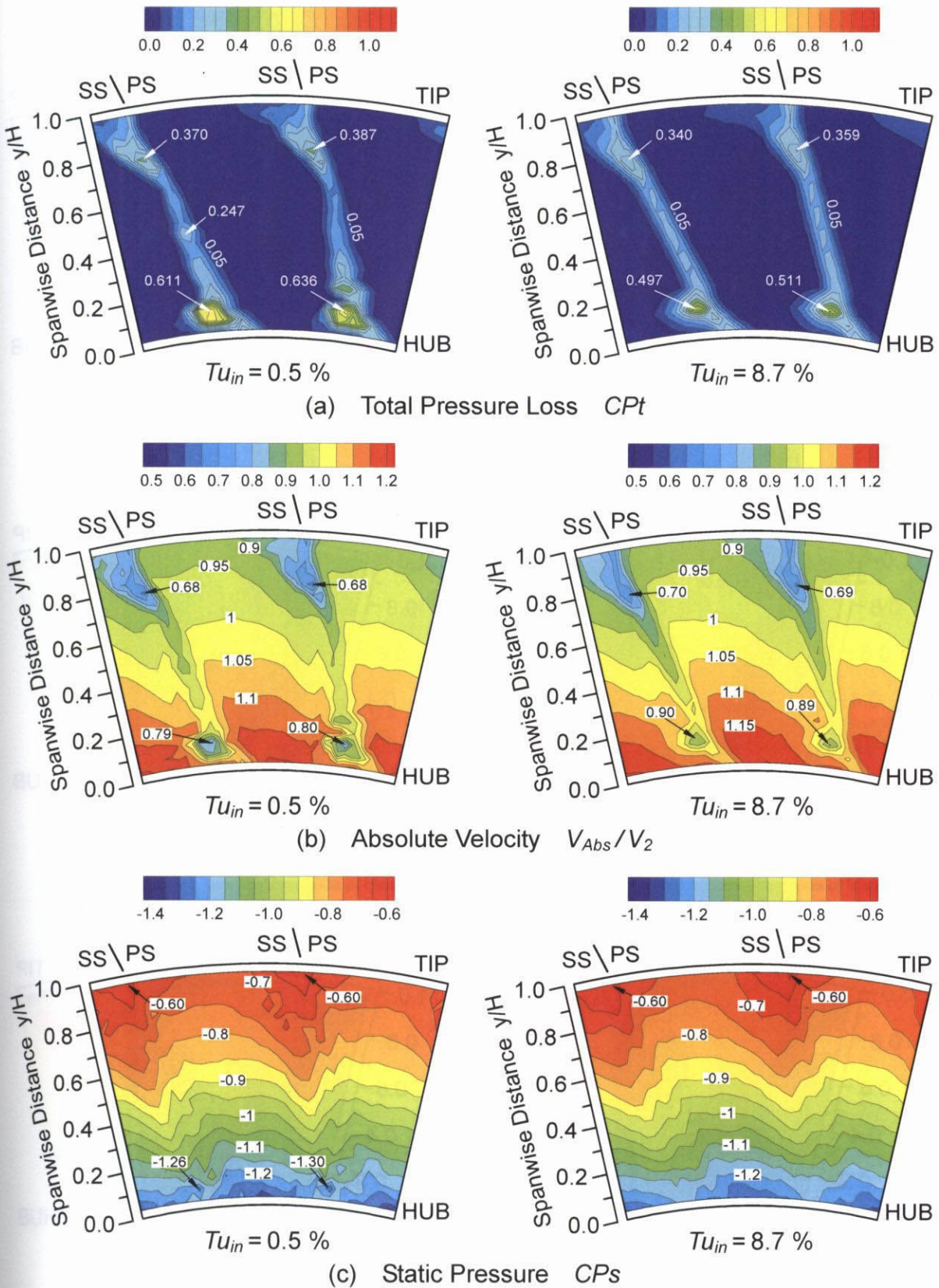


図 4.74 静翼出口の流れに与える主流乱れ度の影響 (その 1)  
 $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$  での全圧損失, 絶対速度, 静圧の分布

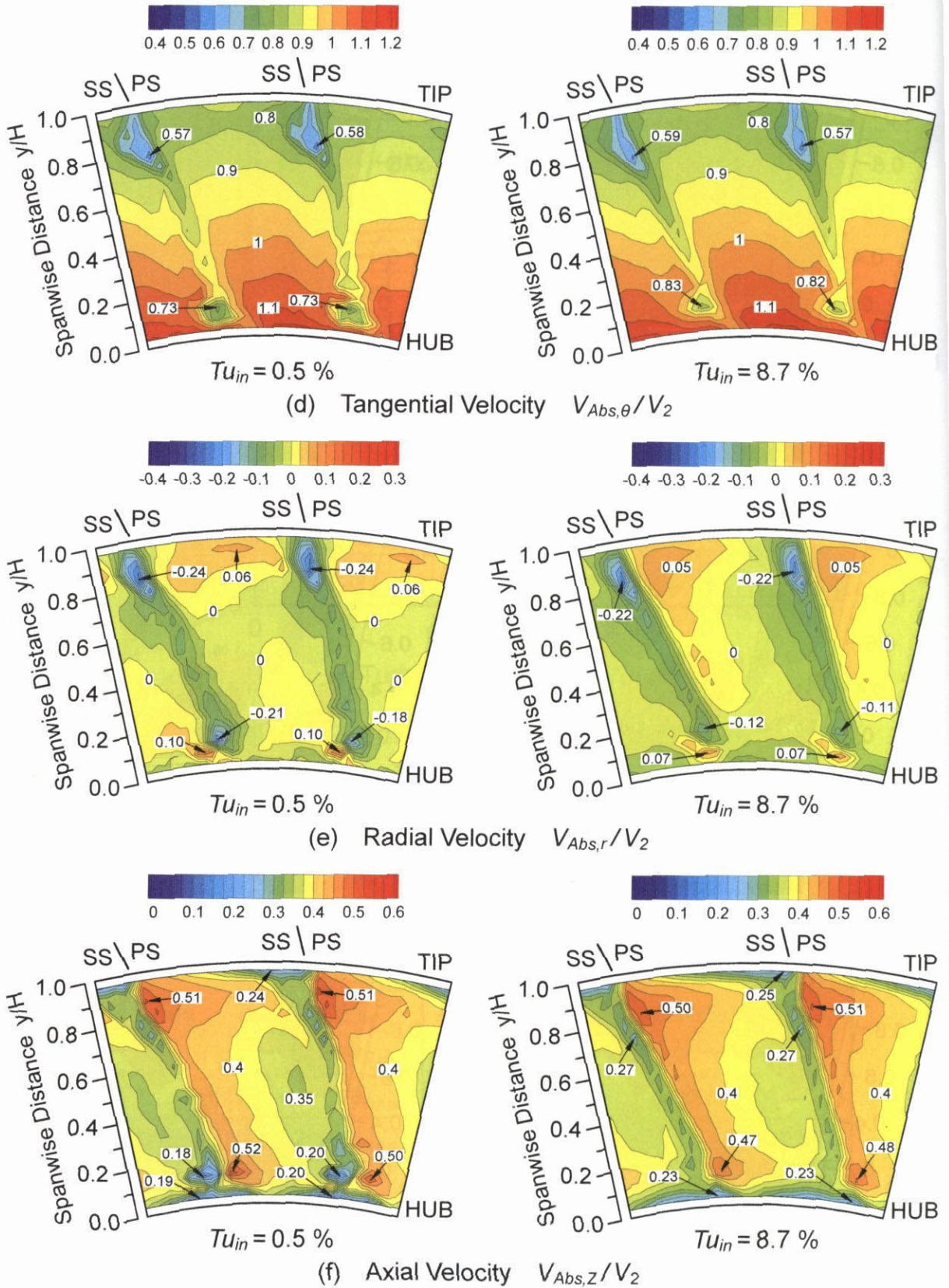


図 4.74 静翼出口の流れに与える主流乱れ度の影響 (その2)  
 $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$  での周方向速度, 半径方向速度, 軸方向速度の分布

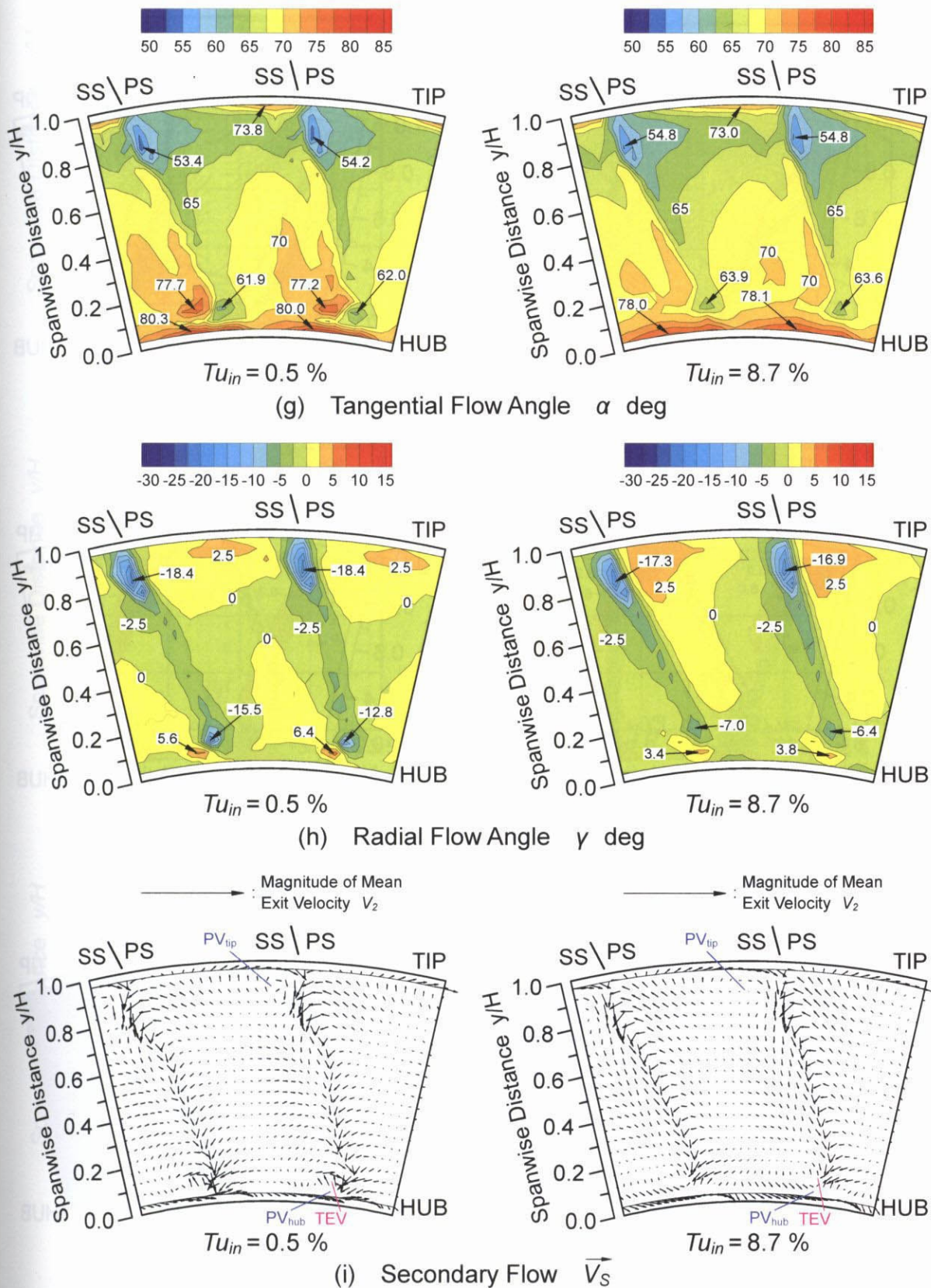


図 4.74 静翼出口の流れに与える主流乱れ度の影響 (その3)  
 $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$  での周方向流れ角, 半径方向流れ角, 二次流れの分布

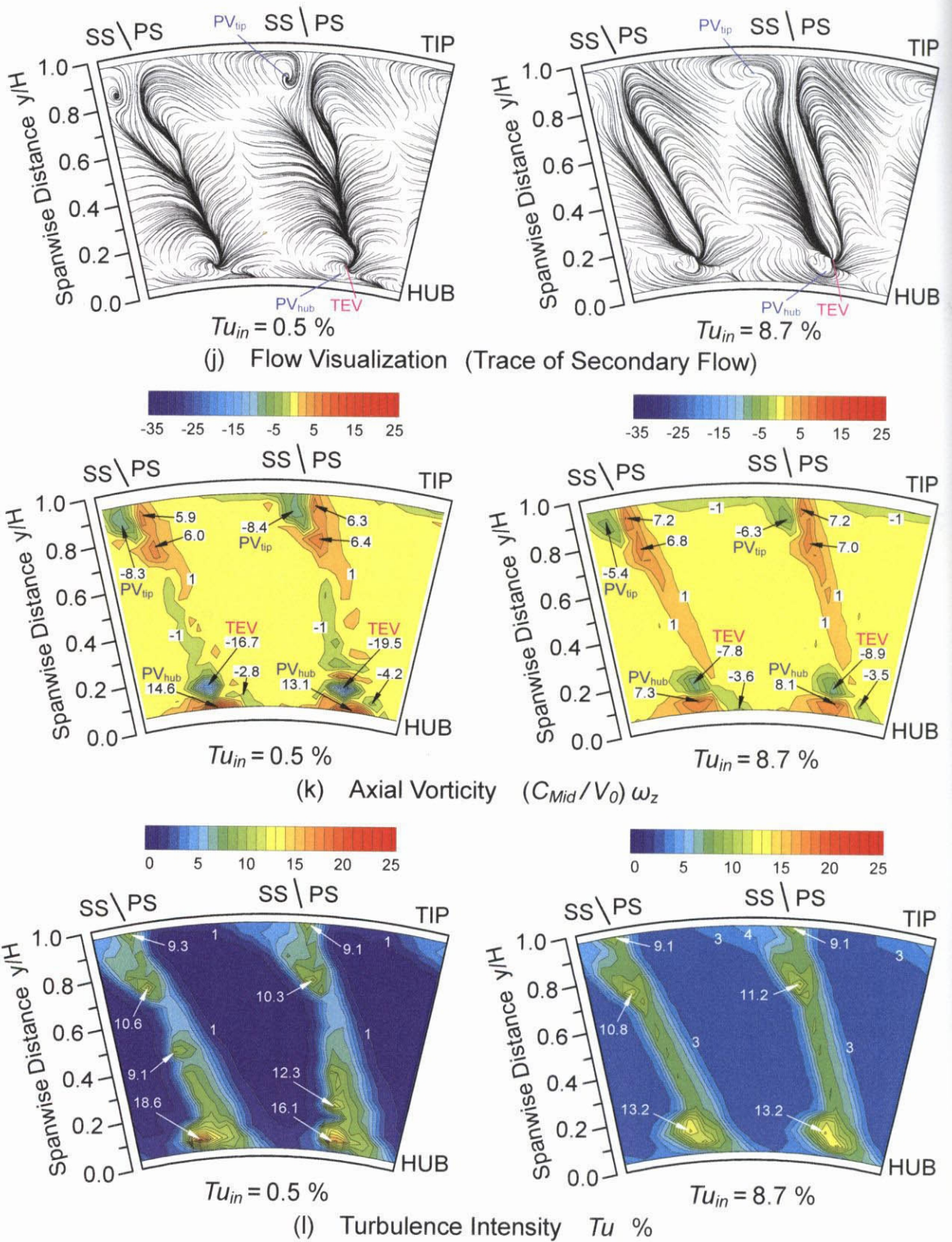
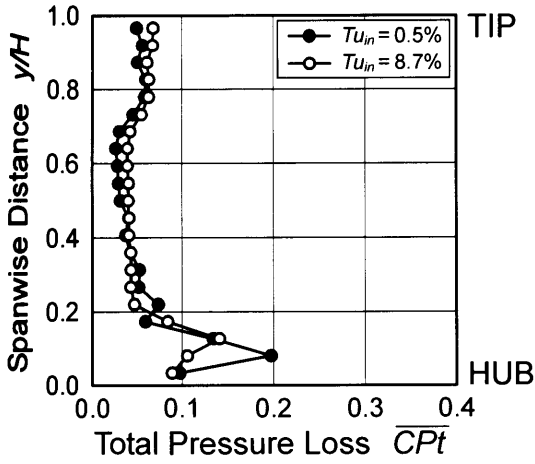
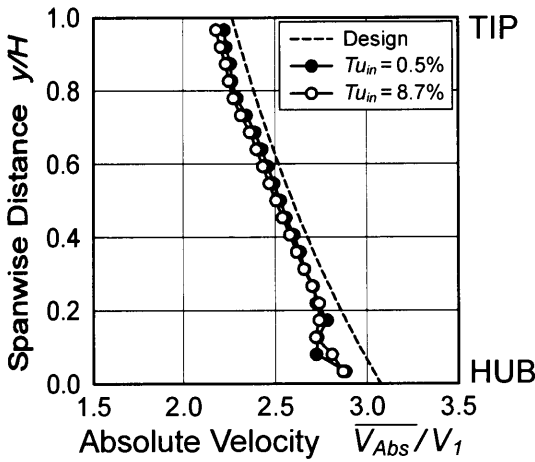
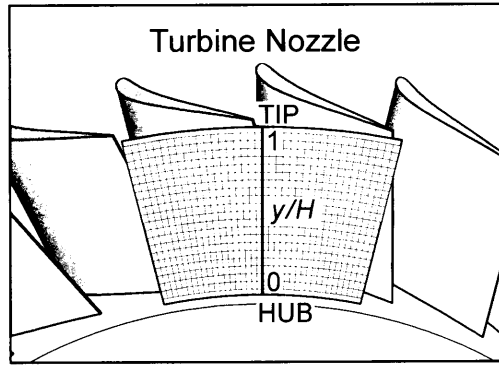


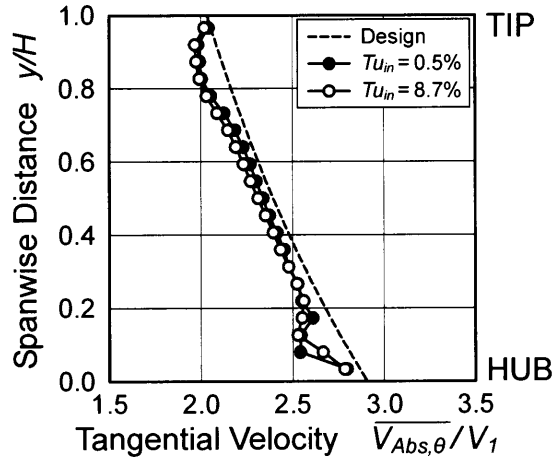
図 4.74 静翼出口の流れに与える主流乱れ度の影響 (その4)  
 $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$  での二次流れの可視化, 軸方向渦度, 乱れ度の分布



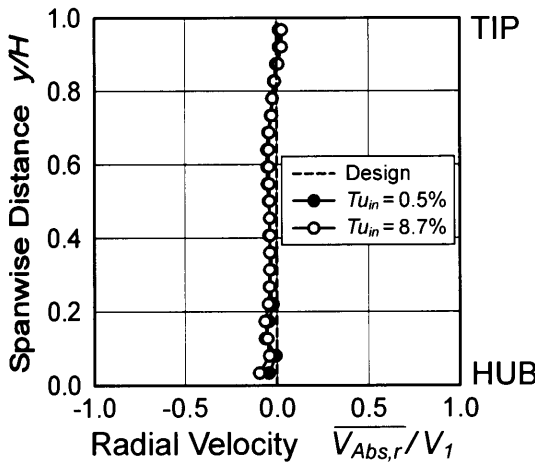
(a) 全圧損失



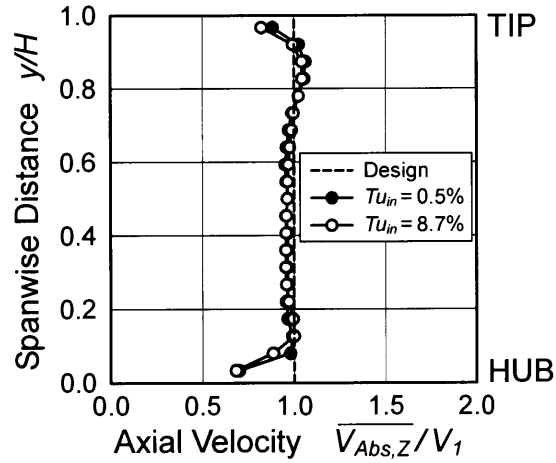
(b) 絶対速度



(c) 周方向速度



(d) 半径方向速度



(e) 軸方向速度

図 4.75 静翼出口流れの半径方向分布に与える主流乱れ度の影響 (その1)  
 $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$  での全圧損失, 絶対速度, 周方向速度, 半径方向速度, 軸方向速度

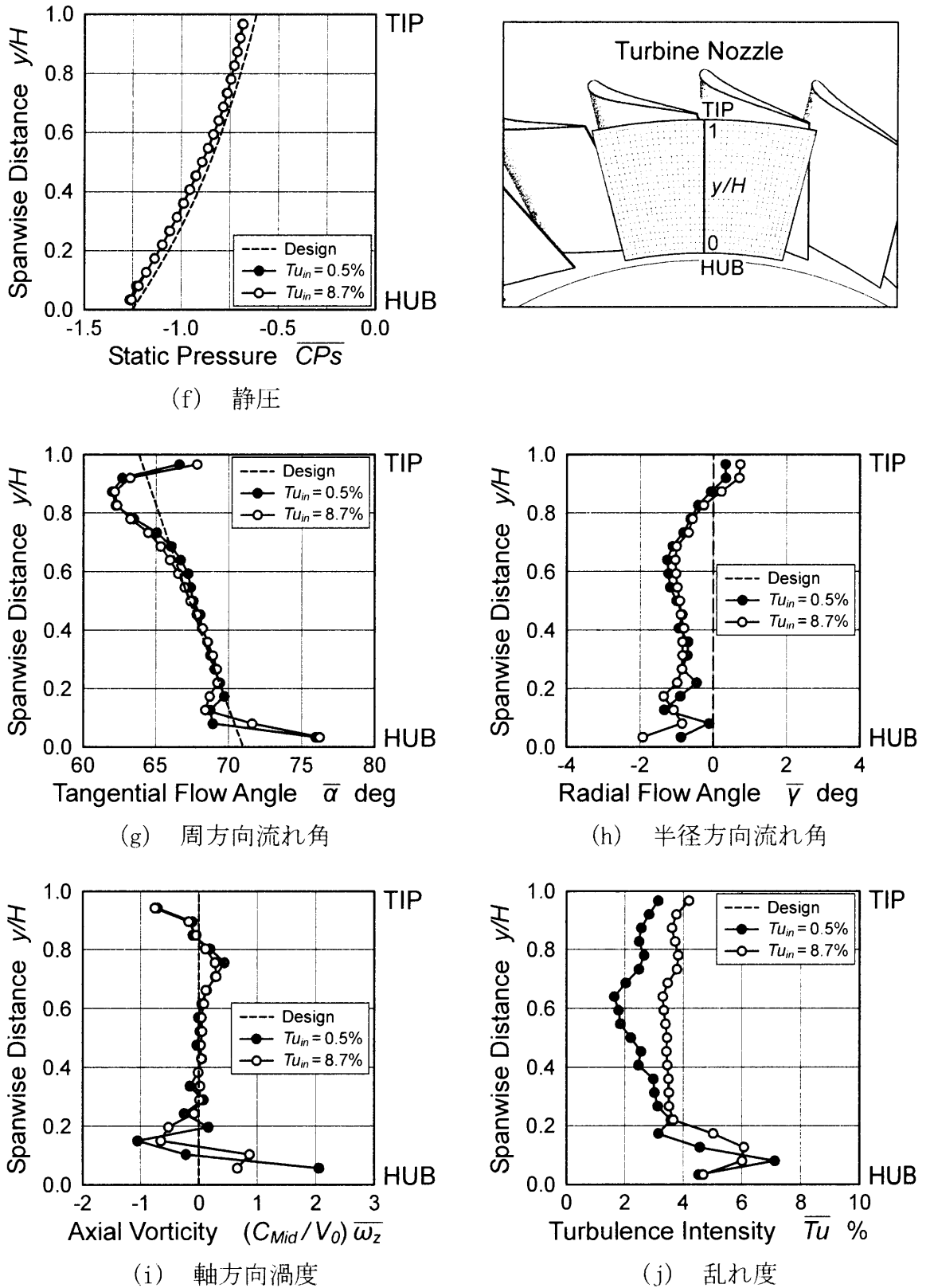


図 4.75 静翼出口流れの半径方向分布に与える主流乱れ度の影響 (その2)  
 $Re_{out.NZ} = 13.6 \times 10^4$  での静圧, 周方向流れ角, 半径方向流れ角,  
 軸方向渦度, 乱れ度

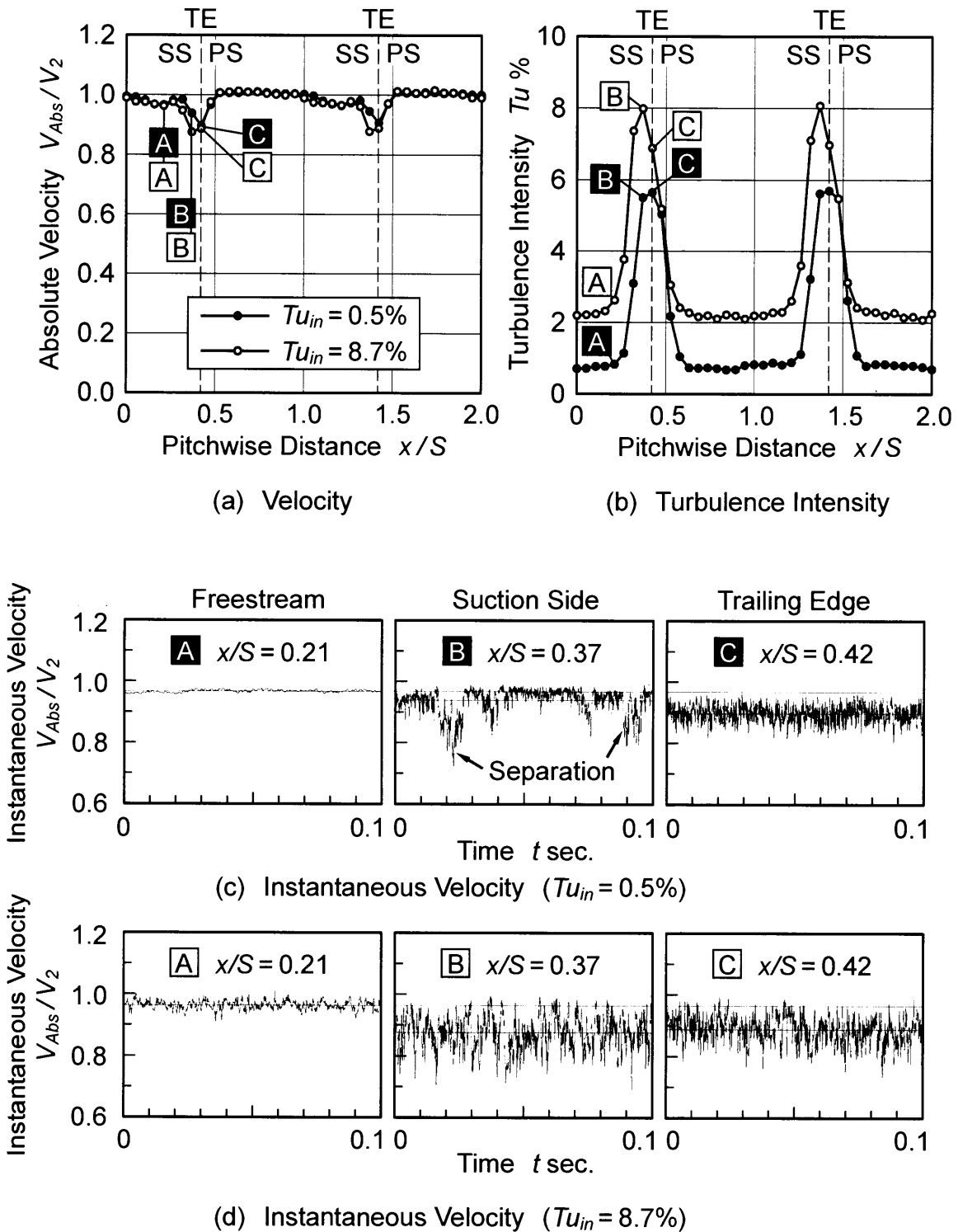


図 4.76 静翼出口での速度と乱れ度のピッチ方向分布および瞬時速度波形  
(半径方向位置  $y/H=0.59$ ,  $Re_{out,NZ}=13.6 \times 10^4$ )

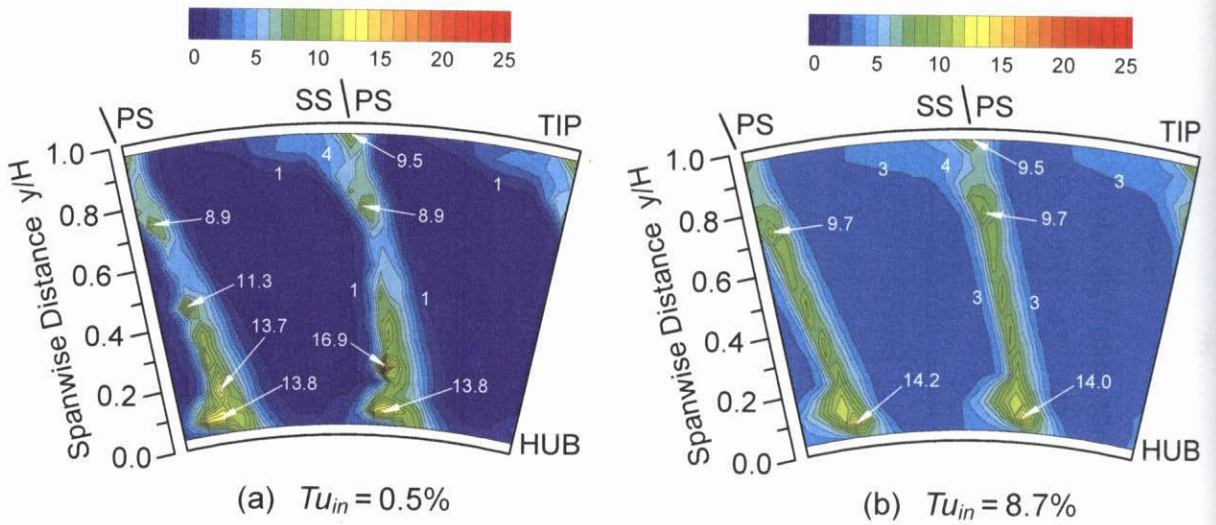


図 4.77  $Tu_{in} = 0.5\%$ と  $Tu_{in} = 8.7\%$ における静翼出口直後での乱れ度分布 (軸方向位置  $Z_{NZ}/C_{ax} = 1.074$ ,  $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )

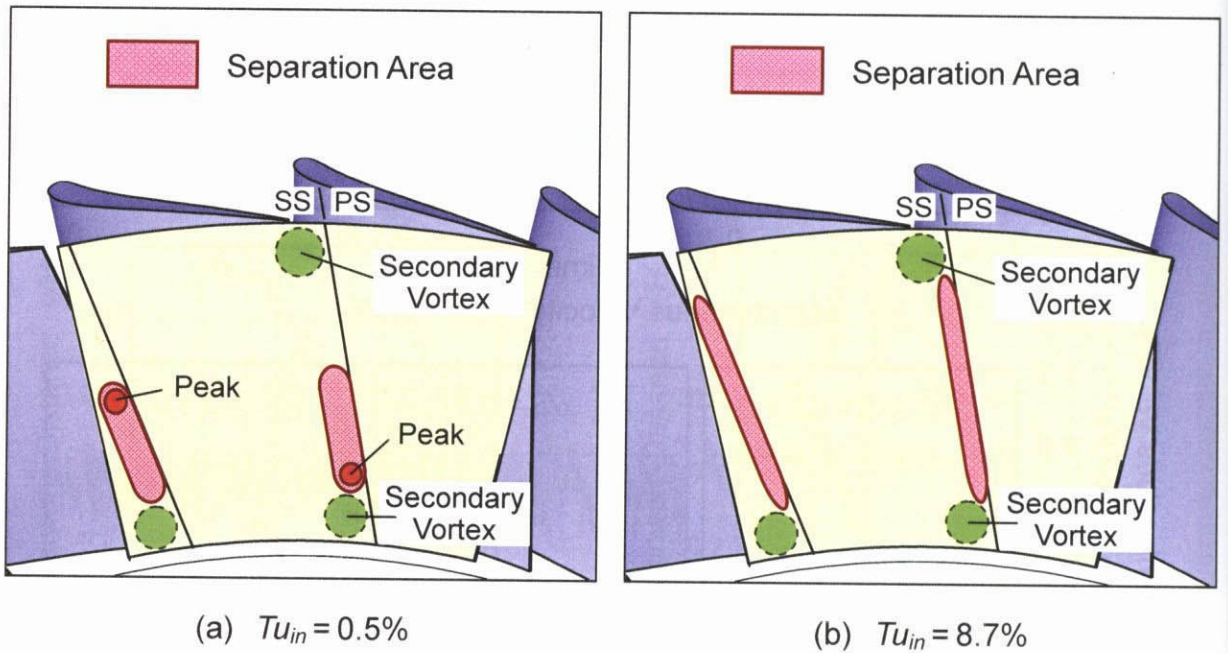
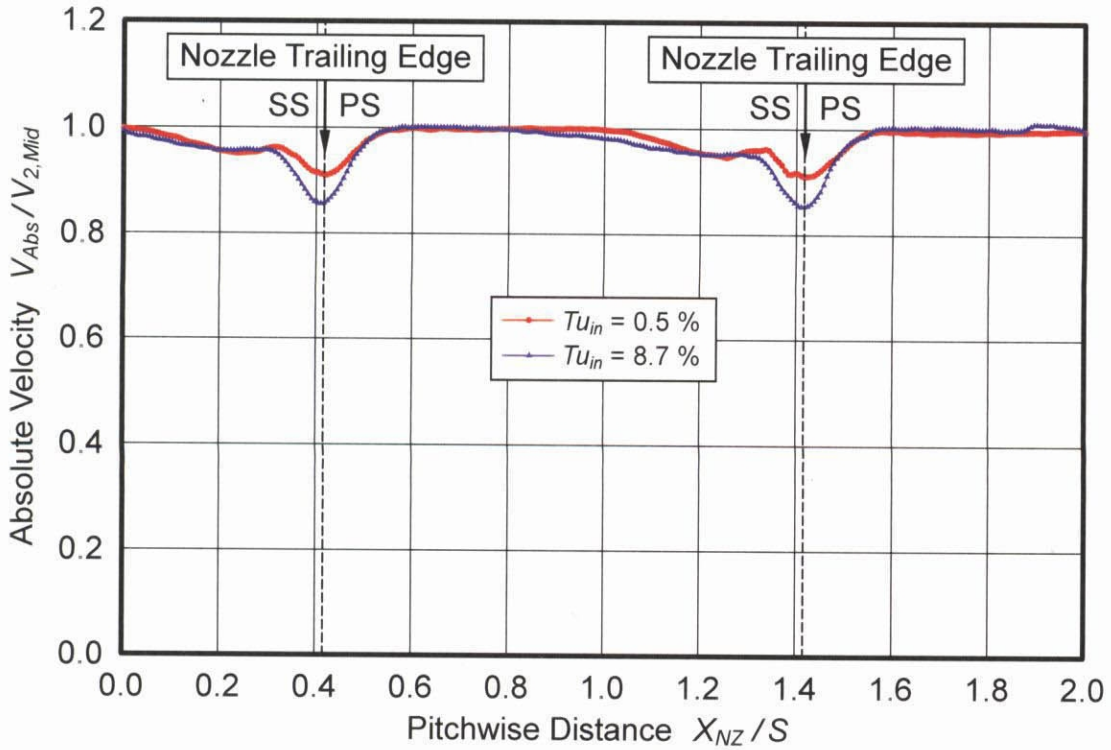
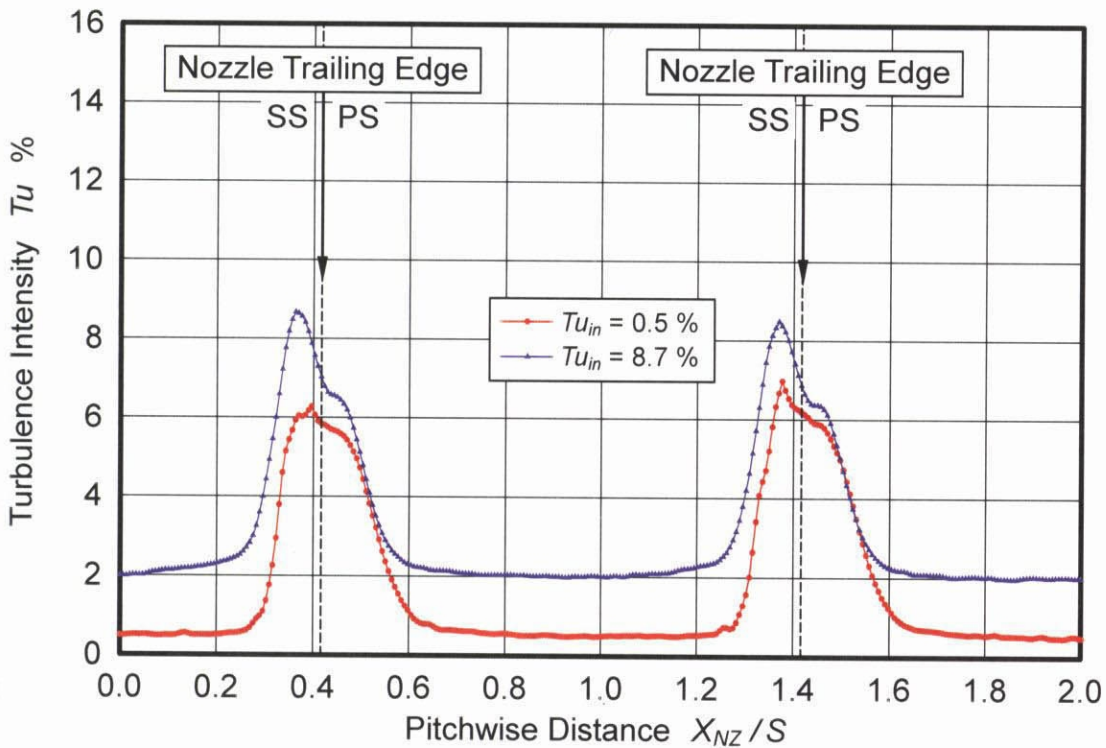


図 4.78  $Tu_{in} = 0.5\%$ と  $Tu_{in} = 8.7\%$ における静翼負圧面側の剥離域 (軸方向位置  $Z_{NZ}/C_{ax} = 1.074$ ,  $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



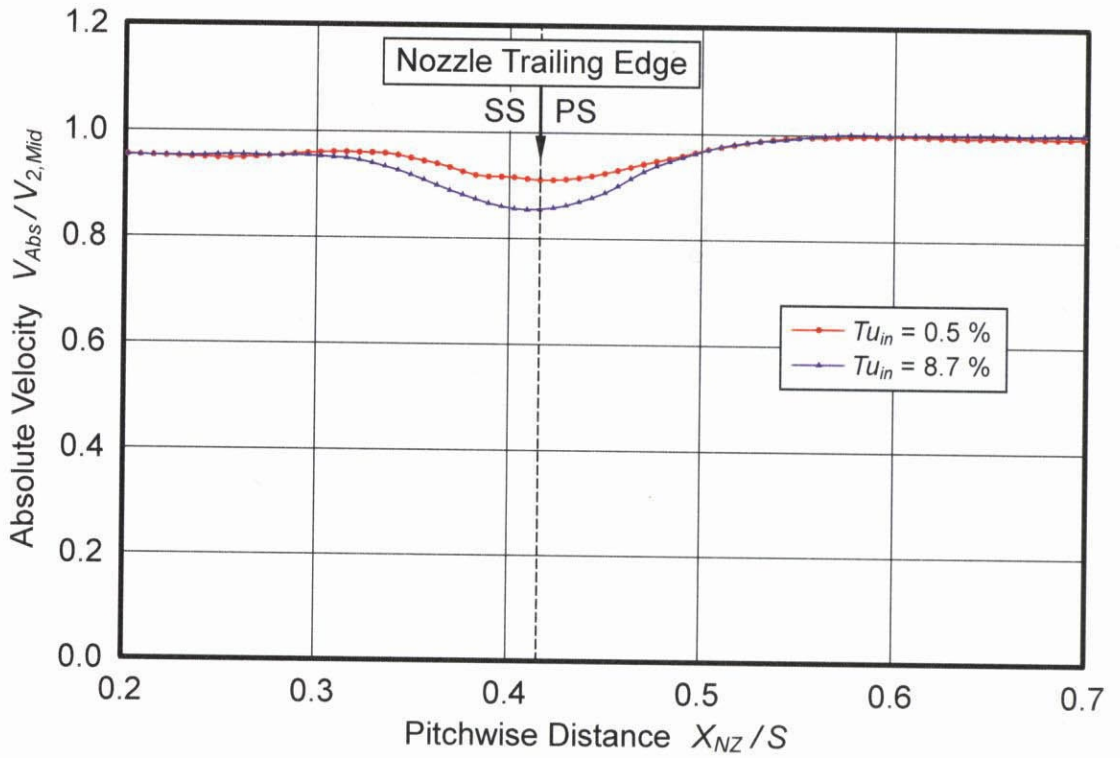


(a) Velocity

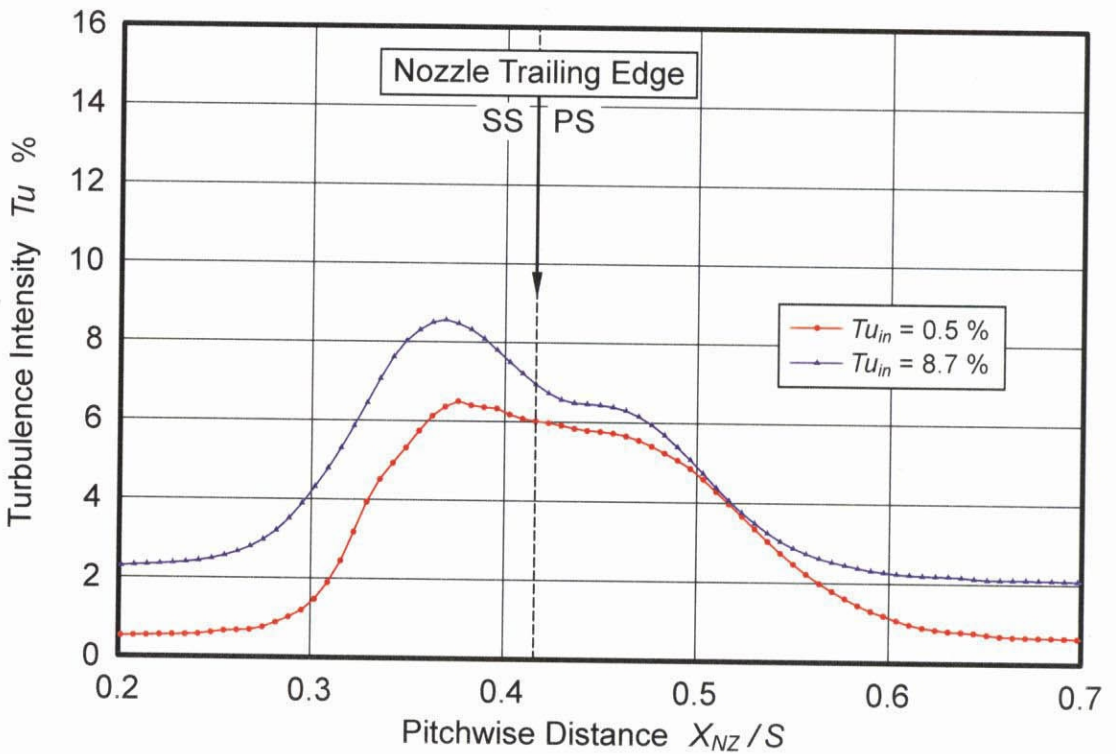


(b) Turbulence Intenisty

図 4.79 各主流乱れ度における静翼ミッドスパンの後流の詳細計測  
 $Z_{NZ} / C_{ax, NZ} = 1.156$  での速度と乱れ度のピッチ方向分布 ( $Re_{out, NZ} = 13.6 \times 10^4$ )

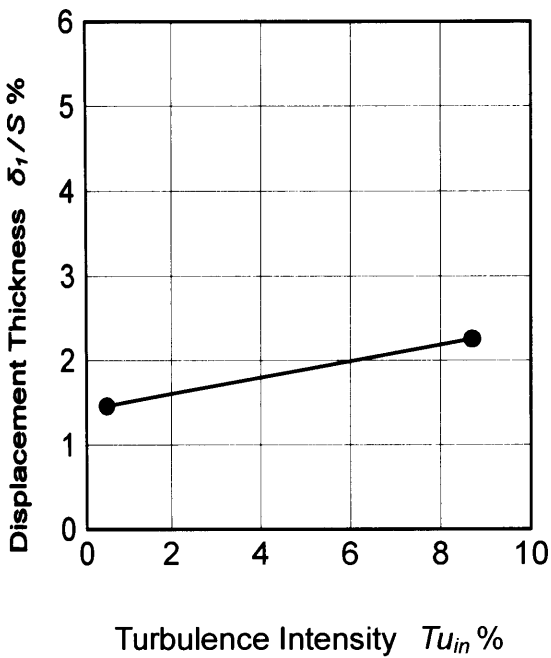


(a) Velocity

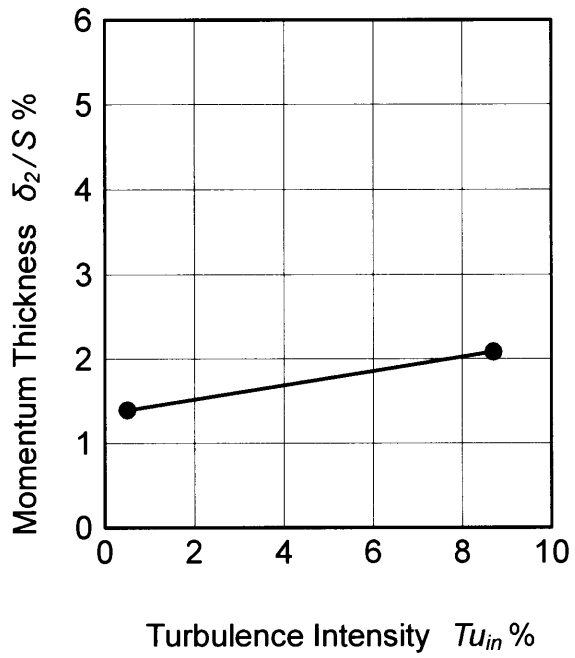


(b) Turbulence Intensity

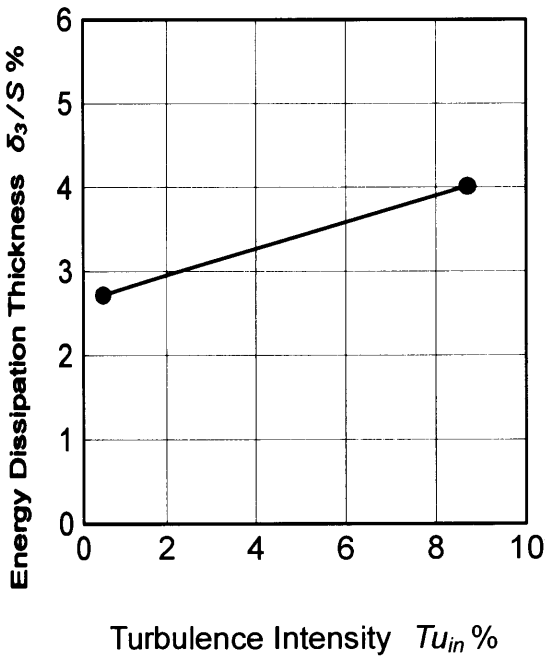
図 4.80 各主流乱れ度での静翼ミッドスパンの後流 (翼 2 枚の平均値)  
 $Z_{NZ}/C_{ax, NZ} = 1.156$  での速度と乱れ度のピッチ方向分布 ( $Re_{out, NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



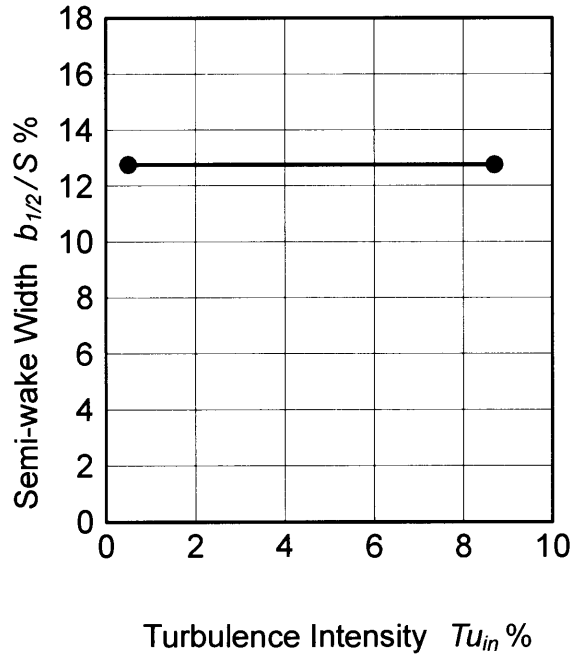
(a) 排除厚さ



(b) 運動量厚さ

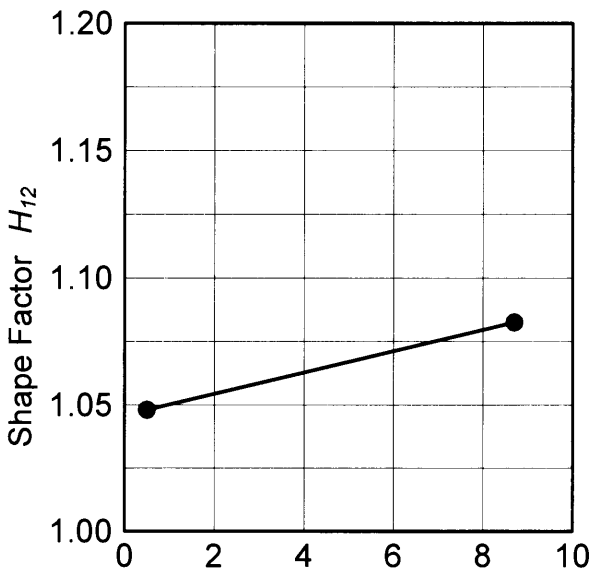


(c) エネルギー消散厚さ



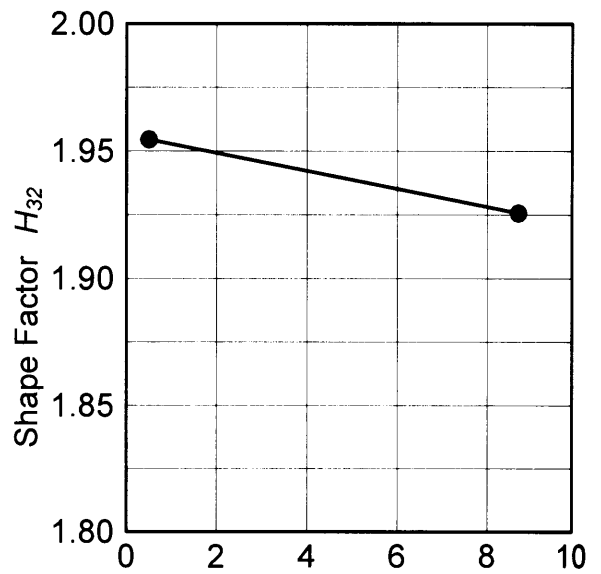
(d) 半値幅

図4.81 静翼ミッドスパンの後流の境界層パラメータへの主流乱れ度の影響  
 (その1) 排除厚さ, 運動量厚さ, エネルギー消散厚さ, 半値幅  
 (軸方向位置  $Z_{NZ}/C_{ax,NZ} = 1.156$ , レイノルズ数  $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



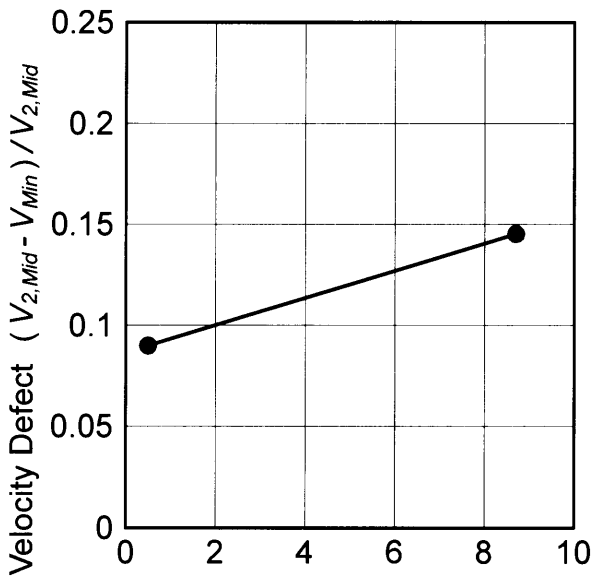
Turbulence Intensity  $Tu_{in}$  %

(e) 形状係数  $H_{12}$  ( $=\delta_1/\delta_2$ )



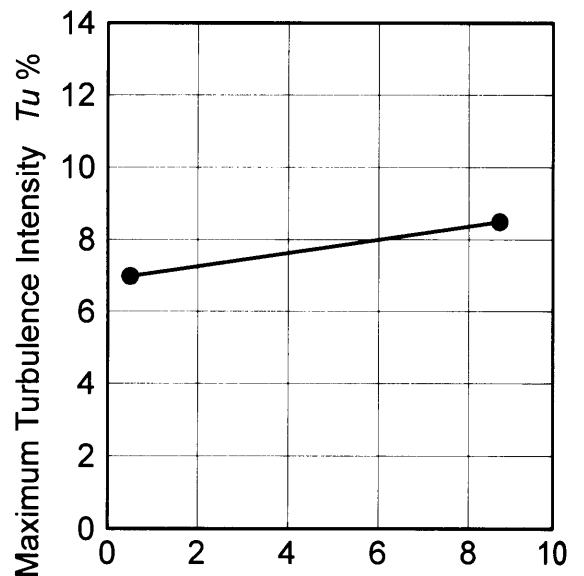
Turbulence Intensity  $Tu_{in}$  %

(f) 形状係数  $H_{32}$  ( $=\delta_3/\delta_2$ )



Turbulence Intensity  $Tu_{in}$  %

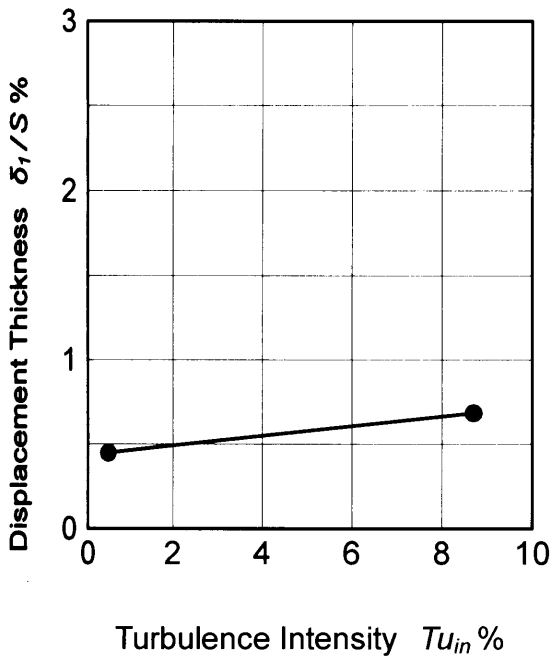
(g) 速度欠損 (最大値)



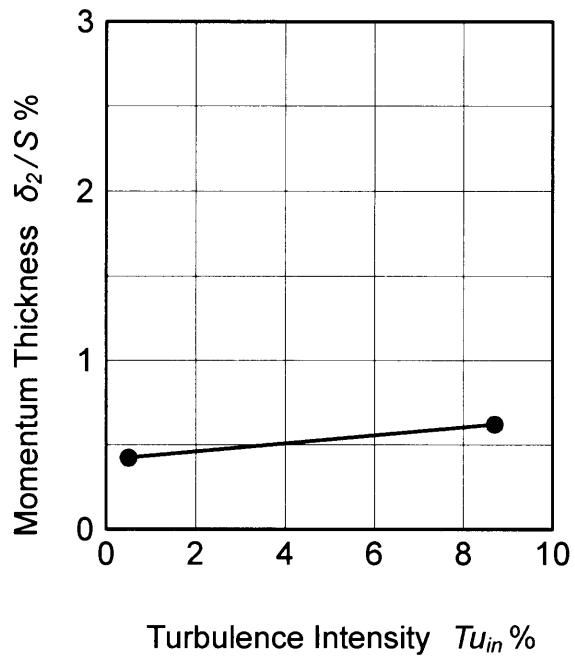
Turbulence Intensity  $Tu_{in}$  %

(h) 最大乱れ度

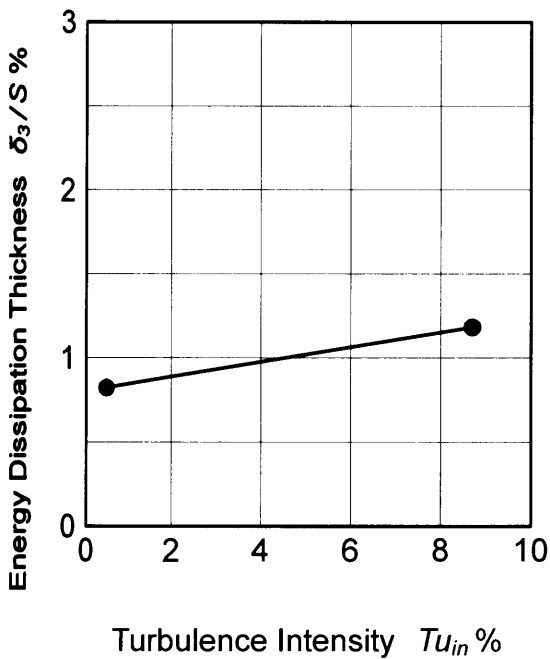
図 4.81 静翼ミッドスパンの後流の境界層パラメータへの主流乱れ度の影響  
(その2) 形状係数  $H_{12}$ , 形状係数  $H_{32}$ , 速度欠損, 最大乱れ度  
(軸方向位置  $Z_{NZ}/C_{ax,NZ}=1.156$ , レイノルズ数  $Re_{out,NZ}=13.6 \times 10^4$ )



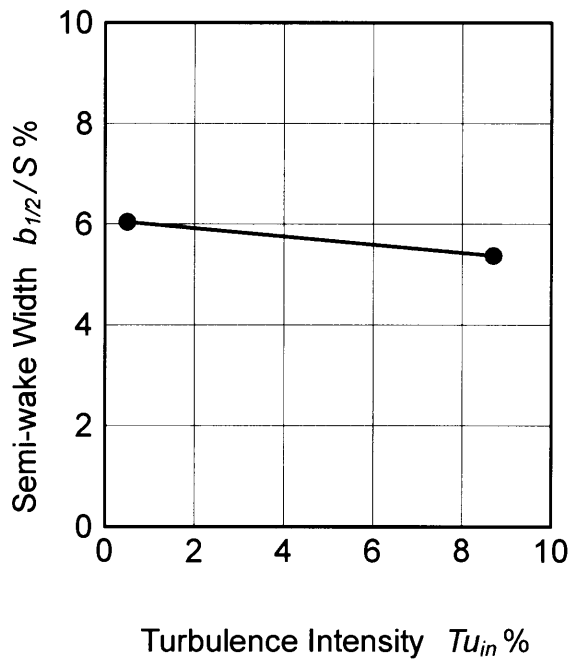
(a) 排除厚さ (正圧面側)



(b) 運動量厚さ (正圧面側)

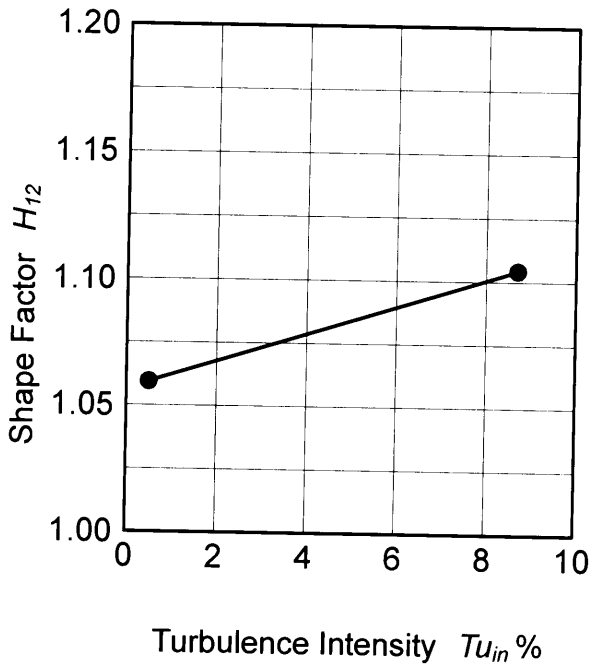


(c) エネルギー消散厚さ (正圧面側)

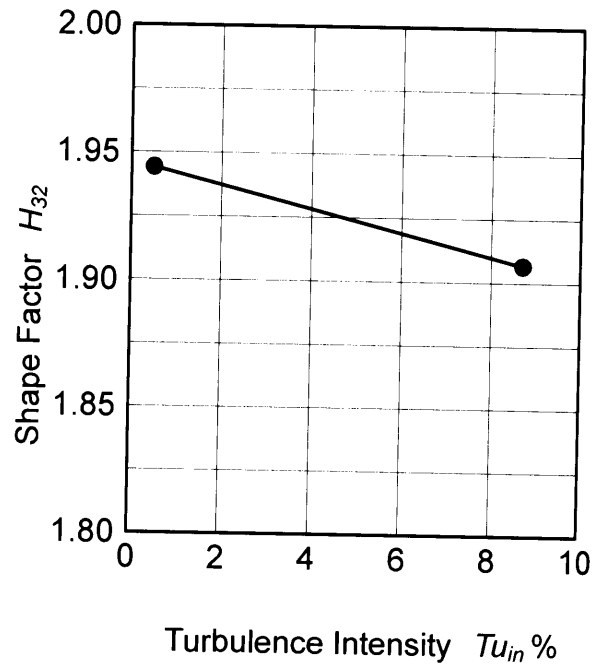


(d) 半値幅 (正圧面側)

図4.82 静翼ミッドスパンの後流の境界層パラメータへの主流乱れ度の影響  
 (正圧面側の境界層, その1) 排除厚さ, 運動量厚さ, エネルギー消散厚さ, 半値幅 (軸方向位置  $Z_{NZ}/C_{ax,NZ}=1.156$ ,  $Re_{out,NZ}=13.6 \times 10^4$ )

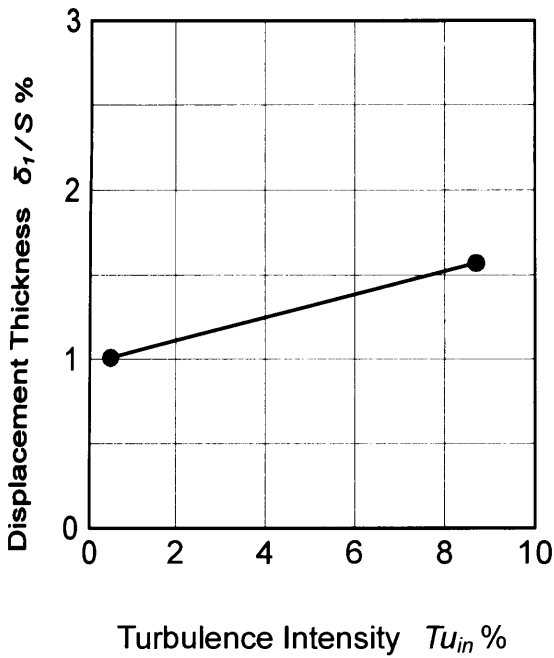


(e) 形状係数  $H_{12}$  ( $=\delta_1/\delta_2$ )  
(正圧面側の境界層)

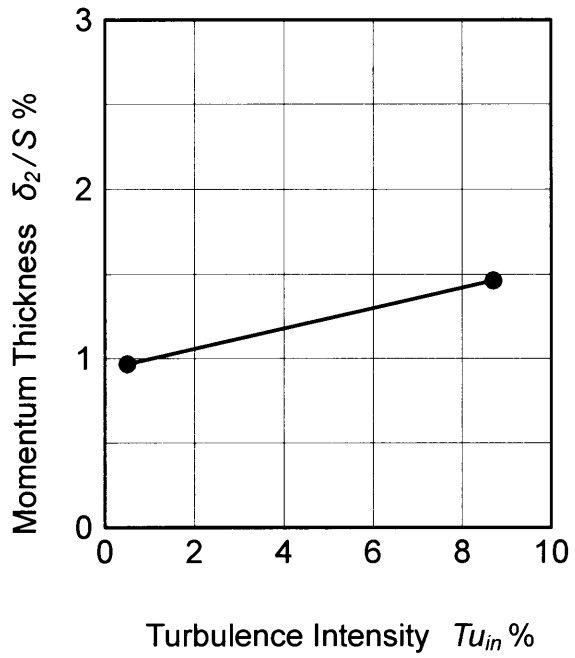


(f) 形状係数  $H_{32}$  ( $=\delta_3/\delta_2$ )  
(正圧面側の境界層)

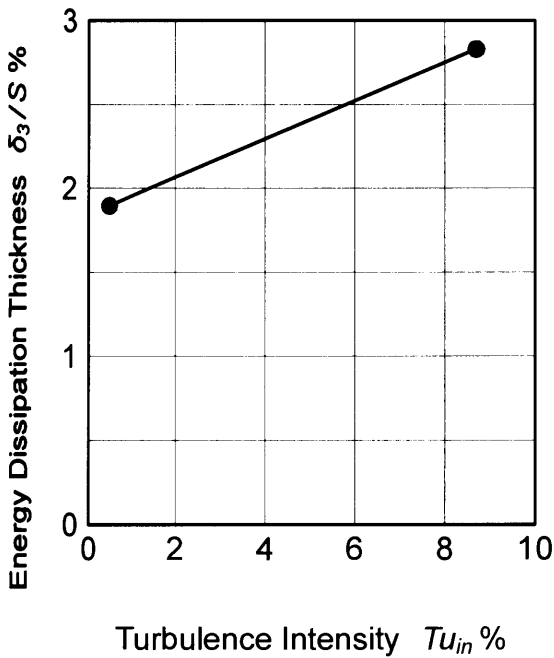
図 4.82 静翼ミッドスパンの後流の境界層パラメータへの主流乱れ度の影響  
(正圧面側の境界層, その2) 形状係数  $H_{12}$ , 形状係数  $H_{32}$   
(軸方向位置  $Z_{NZ}/C_{ax,NZ}=1.156$ , レイノルズ数  $Re_{out,NZ}=13.6 \times 10^4$ )



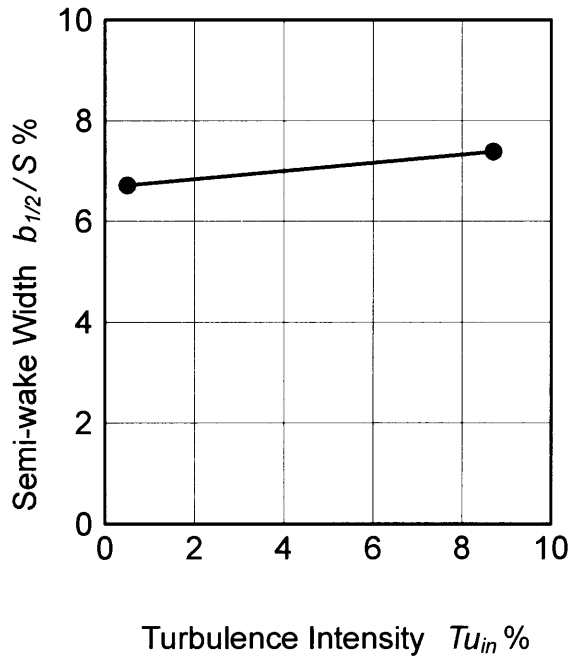
(a) 排除厚さ (負圧面側)



(b) 運動量厚さ (負圧面側)

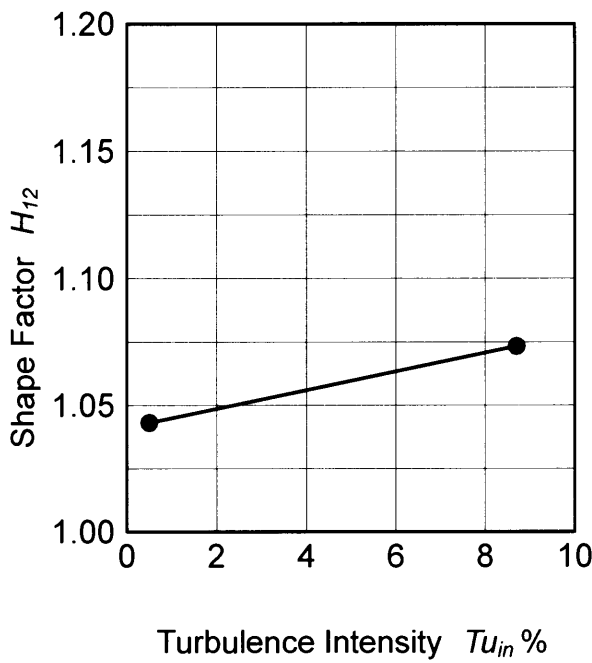


(c) エネルギー消散厚さ (負圧面側)

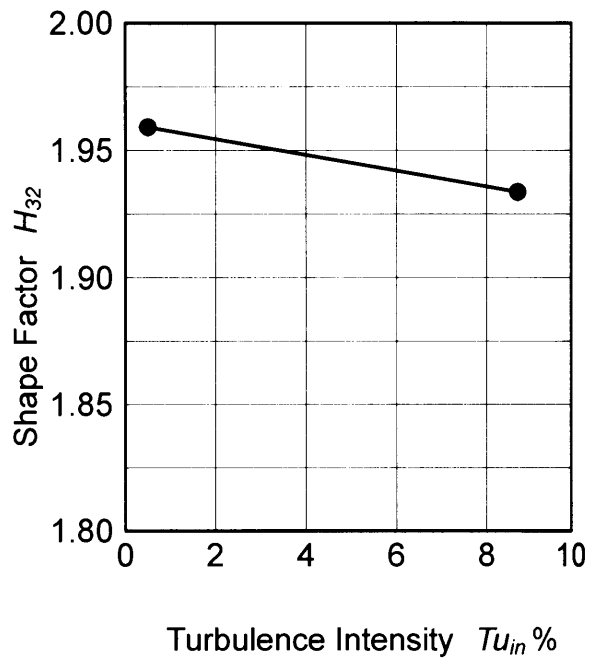


(d) 半値幅 (負圧面側)

図4.83 静翼ミッドスパンの後流の境界層パラメータへの主流乱れ度の影響  
 (負圧面側の境界層, その1) 排除厚さ, 運動量厚さ, エネルギー消散厚さ, 半値幅 (軸方向位置  $Z_{NZ}/C_{ax,NZ} = 1.156$ ,  $Re_{out,NZ} = 13.6 \times 10^4$ )



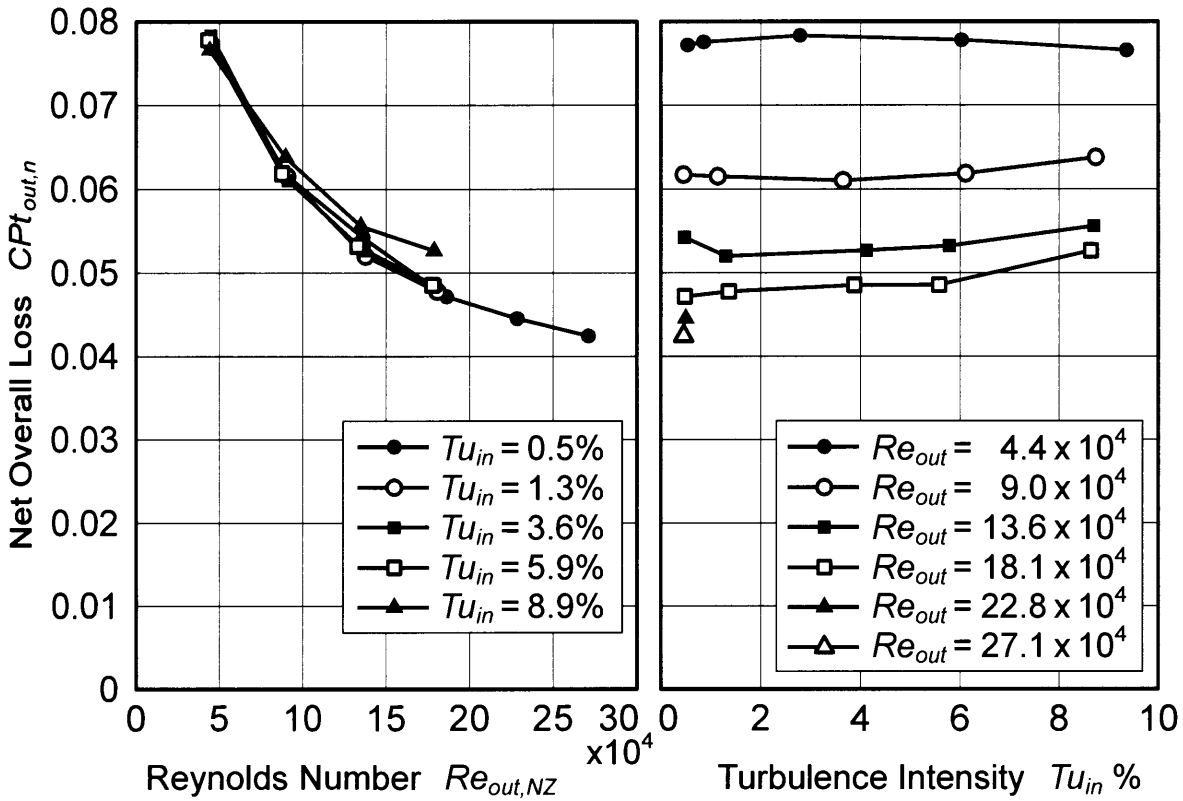
(e) 形状係数  $H_{12}$  ( $=\delta_1/\delta_2$ )  
(負圧面側の境界層)



(f) 形状係数  $H_{32}$  ( $=\delta_3/\delta_2$ )  
(負圧面側の境界層)

図 4.83 静翼ミッドスパンの後流の境界層パラメータへの主流乱れ度の影響  
(負圧面側の境界層, その2) 形状係数  $H_{12}$ , 形状係数  $H_{32}$   
(軸方向位置  $Z_{NZ}/C_{ax,NZ}=1.156$ , レイノルズ数  $Re_{out,NZ}=13.6 \times 10^4$ )





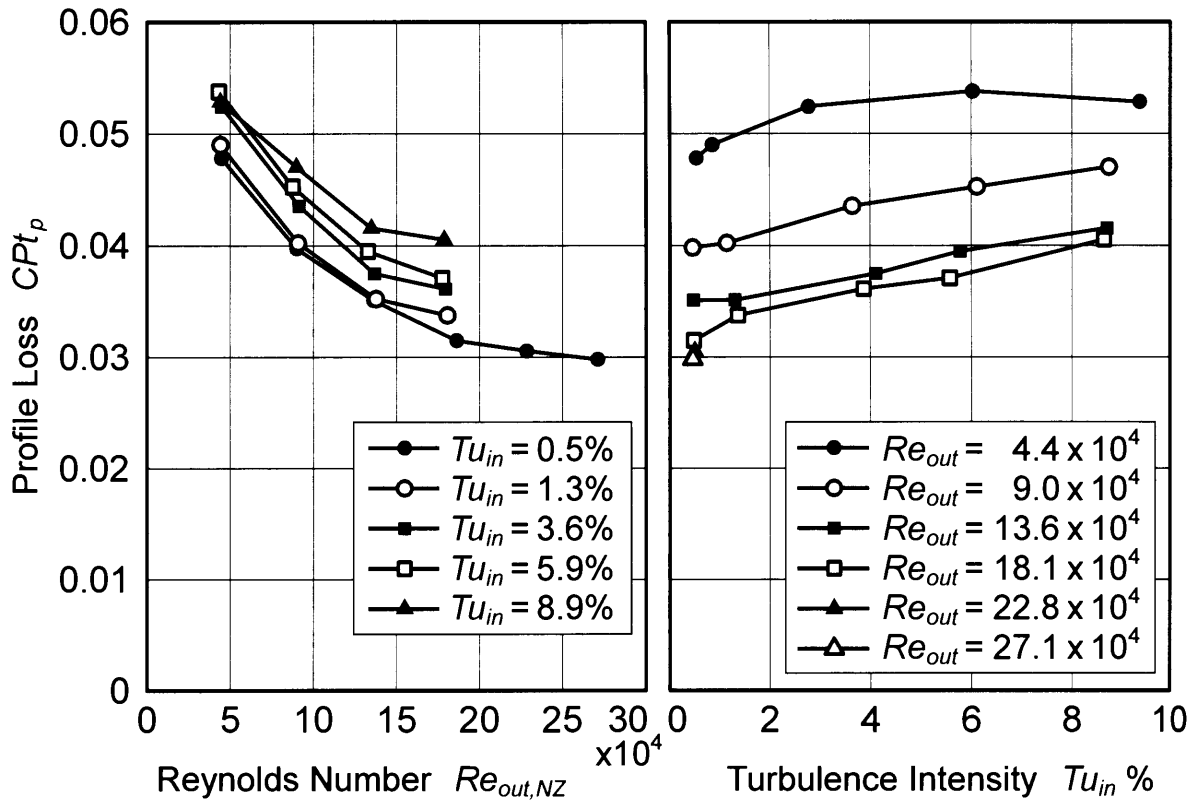
(a) レイノルズ数の影響

(b) 主流乱れ度の影響

図 4.84 総全圧損失

表 4.17 各レイノルズ数および各主流乱れ度における総全圧損失

Reynolds Number $Re_{out,NZ}$	Net Overall Loss $C_{Pt_{out,n}}$				
	Turbulence Intensity $Tu_{in}$				
	0.5%	1.2%	3.6%	5.9%	8.9%
$4.4 \times 10^4$	0.0771	0.0775	0.0783	0.0778	0.0765
$9.0 \times 10^4$	0.0617	0.0615	0.0610	0.0619	0.0638
$13.6 \times 10^4$	0.0543	0.0520	0.0527	0.0532	0.0556
$18.1 \times 10^4$	0.0471	0.0477	0.0485	0.0485	0.0527
$22.8 \times 10^4$	0.0445	-----	-----	-----	-----
$27.1 \times 10^4$	0.0424	-----	-----	-----	-----



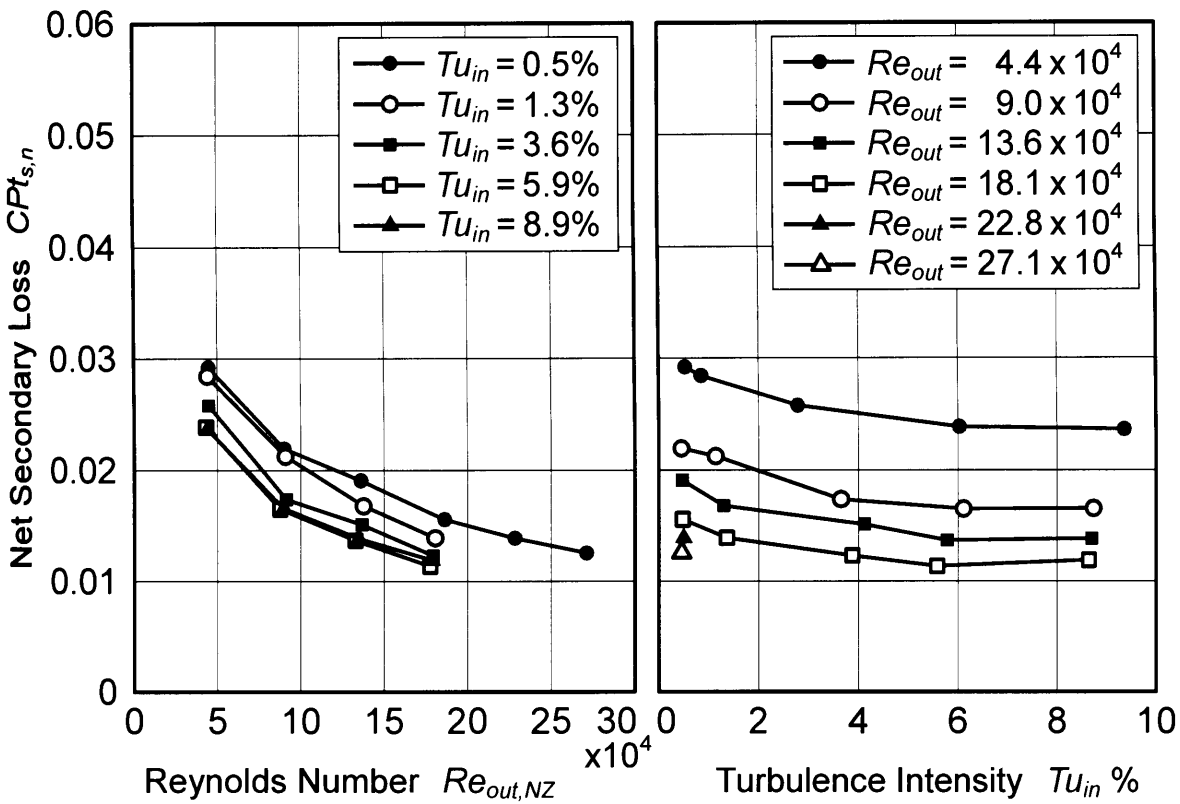
(a) レイノルズ数の影響

(b) 主流乱れ度の影響

図 4.85 形状損失

表 4.18 各レイノルズ数および各主流乱れ度における形状損失

Reynolds Number $Re_{out,NZ}$	Profile Loss $C_{Pt_p}$				
	Turbulence Intensity $Tu_{in}$				
	0.5%	1.2%	3.6%	5.9%	8.9%
$4.4 \times 10^4$	0.0478	0.0490	0.0524	0.0538	0.0528
$9.0 \times 10^4$	0.0397	0.0402	0.0435	0.0453	0.0470
$13.6 \times 10^4$	0.0351	0.0352	0.0375	0.0395	0.0416
$18.1 \times 10^4$	0.0315	0.0338	0.0361	0.0371	0.0405
$22.8 \times 10^4$	0.0306	----	----	----	----
$27.1 \times 10^4$	0.0298	----	----	----	----



(a) レイノルズ数の影響

(b) 主流乱れ度の影響

図 4.86 二次損失

表 4.19 各レイノルズ数および各主流乱れ度における二次損失

Reynolds Number $Re_{out,NZ}$	Net Secondary Loss $CPT_{s,n}$				
	Turbulence Intensity $Tu_{in}$				
	0.5%	1.2%	3.6%	5.9%	8.9%
$4.4 \times 10^4$	0.0292	0.0284	0.0258	0.0239	0.0237
$9.0 \times 10^4$	0.0219	0.0212	0.0174	0.0165	0.0166
$13.6 \times 10^4$	0.0191	0.0168	0.0151	0.0137	0.0139
$18.1 \times 10^4$	0.0156	0.0139	0.0123	0.0114	0.0119
$22.8 \times 10^4$	0.0139	-----	-----	-----	-----
$27.1 \times 10^4$	0.0126	-----	-----	-----	-----

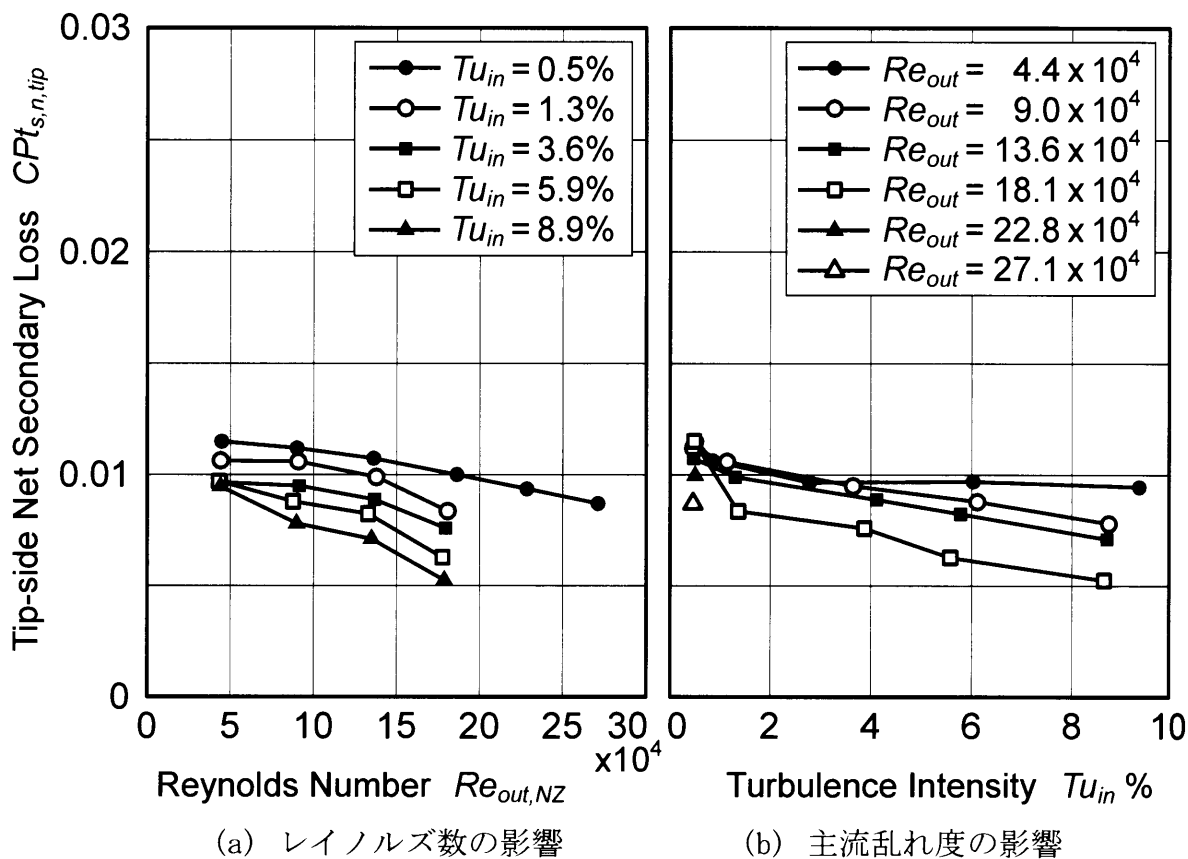


図 4.87 チップ側の二次損失

表 4.20 各レイノルズ数および各主流乱れ度におけるチップ側の二次損失

Reynolds Number $Re_{out,NZ}$	Tip-side Net Secondary Loss $CPT_{s,n,tip}$				
	Turbulence Intensity $Tu_{in}$				
	0.5%	1.2%	3.6%	5.9%	8.9%
$4.4 \times 10^4$	0.0115	0.0106	0.0097	0.0097	0.0095
$9.0 \times 10^4$	0.0112	0.0106	0.0095	0.0088	0.0078
$13.6 \times 10^4$	0.0107	0.0099	0.0089	0.0082	0.0071
$18.1 \times 10^4$	0.0100	0.0084	0.0076	0.0063	0.0052
$22.8 \times 10^4$	0.0094	-----	-----	-----	-----
$27.1 \times 10^4$	0.0087	-----	-----	-----	-----

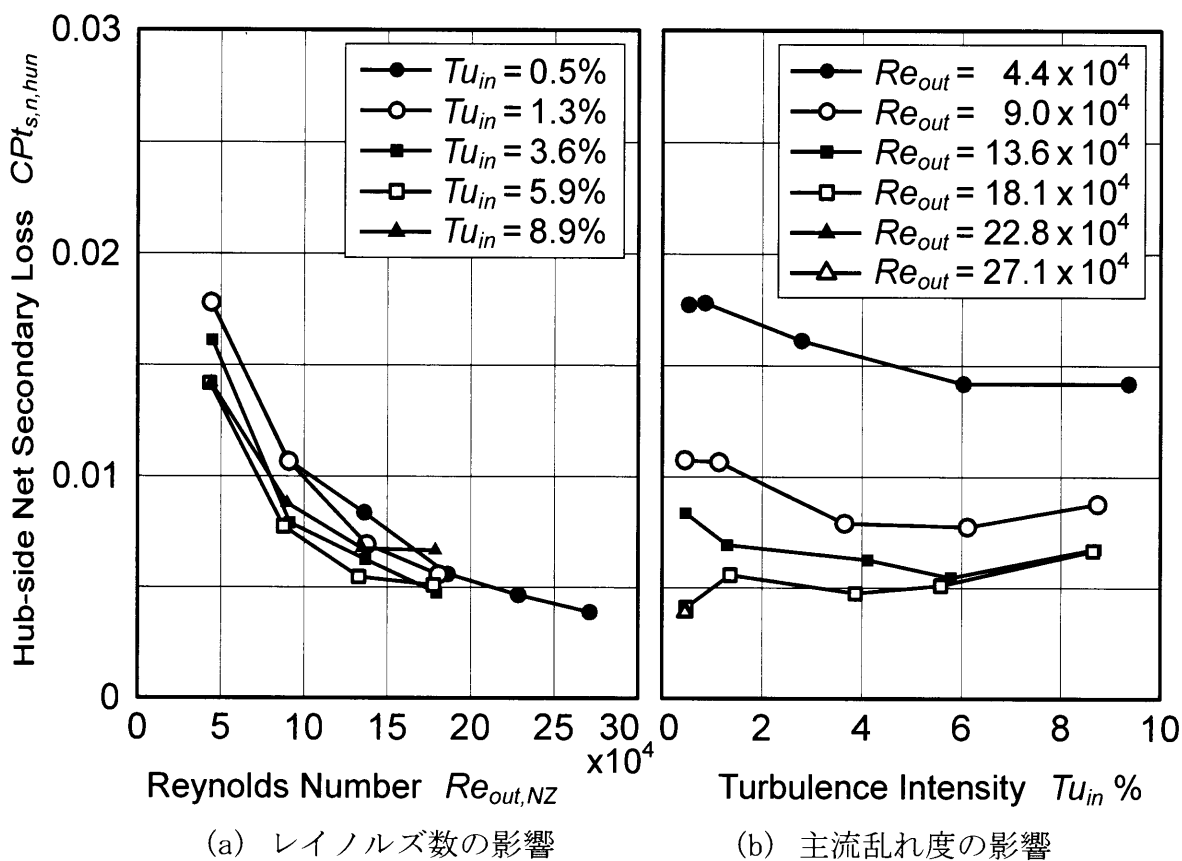
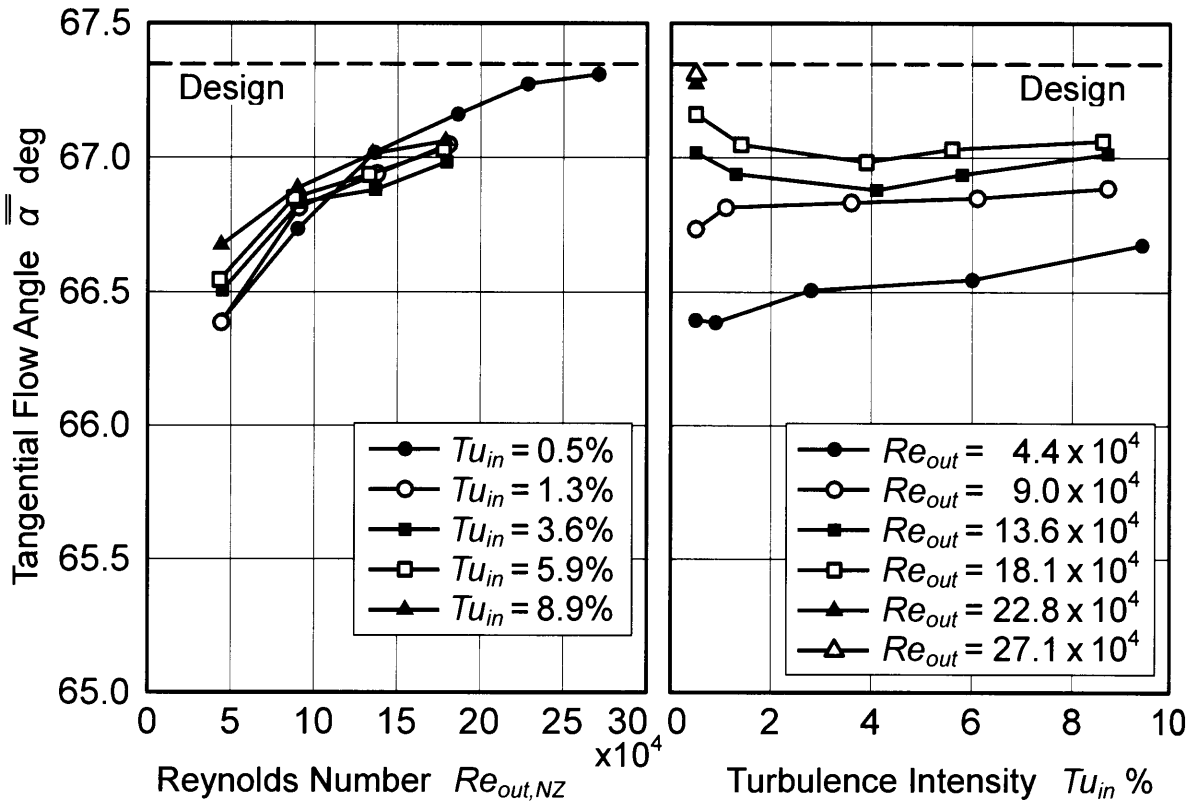


図 4.88 ハブ側の二次損失

表 4.21 各レイノルズ数および各主流乱れ度におけるハブ側の二次損失

Reynolds Number $Re_{out,NZ}$	Hub-side Net Secondary Loss $Cpt_{s,n,hub}$				
	Turbulence Intensity $Tu_{in}$				
	0.5%	1.2%	3.6%	5.9%	8.9%
$4.4 \times 10^4$	0.0177	0.0178	0.0161	0.0142	0.0142
$9.0 \times 10^4$	0.0108	0.0107	0.0079	0.0077	0.0088
$13.6 \times 10^4$	0.0084	0.0069	0.0063	0.0055	0.0068
$18.1 \times 10^4$	0.0056	0.0056	0.0047	0.0051	0.0067
$22.8 \times 10^4$	0.0047	-----	-----	-----	-----
$27.1 \times 10^4$	0.0039	-----	-----	-----	-----



(a) レイノルズ数の影響

(b) 主流乱れ度の影響

図 4.89 周方向流れ角 (測定面の質量流量平均値)

表 4.22 各レイノルズ数および各主流乱れ度における周方向流れ角 (測定面の質量流量平均値)

Reynolds Number $Re_{out,NZ}$	Tangential Flow Angle $\bar{\alpha}$ deg				
	Turbulence Intensity $Tu_{in}$				
	0.5%	1.2%	3.6%	5.9%	8.9%
$4.4 \times 10^4$	66.394	66.385	66.507	66.545	66.675
$9.0 \times 10^4$	66.735	66.815	66.834	66.850	66.887
$13.6 \times 10^4$	67.019	66.940	66.880	66.937	67.013
$18.1 \times 10^4$	67.161	67.048	66.984	67.031	67.061
$22.8 \times 10^4$	67.274	-----	-----	-----	-----
$27.1 \times 10^4$	67.310	-----	-----	-----	-----