

切削条件参考表 Recommended Conditions

被削材 Work Material					調質鋼 Prehardened Steels HPM・NAK (~42HRC)													
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	荒取り加工 Roughing						取り残し加工 Stock removal (Inner Corner)							
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	切欠す排出血量 Material Removal Rate	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance			
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	mm ³ /min	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm			
0.2	R0.03	1°	1	5	30,000	410	0.005	0.05	0.007	0.1	30,000	330	0.004	0.04	0.007			
			1.5	7.5	30,000	260	0.004	0.05	0.005	0.05	30,000	210	0.003	0.04	0.005			
			2	10	30,000	190	0.004	0.05	0.005	0.04	30,000	150	0.003	0.04	0.005			
		3°	1.5	7.5	30,000	370	0.005	0.05	0.007	0.09	30,000	300	0.004	0.04	0.007			
			2	10	30,000	300	0.005	0.05	0.007	0.08	30,000	240	0.004	0.04	0.007			
			2	10	30,000	190	0.005	0.05	0.005	0.05	30,000	150	0.003	0.04	0.005			
	R0.05	1°	1	5	30,000	410	0.007	0.05	0.009	0.14	30,000	330	0.005	0.04	0.009			
			1.5	7.5	30,000	260	0.006	0.05	0.007	0.08	30,000	210	0.004	0.04	0.007			
			2	10	30,000	190	0.005	0.05	0.005	0.05	30,000	150	0.003	0.04	0.005			
		3°	1.5	7.5	30,000	370	0.007	0.05	0.009	0.13	30,000	300	0.005	0.04	0.009			
			2	10	30,000	300	0.006	0.05	0.007	0.09	30,000	240	0.005	0.04	0.007			
			2	10	30,000	190	0.005	0.05	0.005	0.05	30,000	150	0.003	0.04	0.005			
0.3	R0.03	1°	1.5	5	30,000	520	0.011	0.1	0.009	0.57	30,000	420	0.008	0.08	0.009			
			2	6.7	30,000	400	0.008	0.1	0.008	0.32	30,000	320	0.006	0.08	0.008			
			3	10	30,000	300	0.005	0.1	0.006	0.15	30,000	240	0.004	0.08	0.006			
		3°	2	6.7	30,000	520	0.011	0.1	0.009	0.57	30,000	420	0.008	0.08	0.009			
			3	10	30,000	420	0.008	0.1	0.008	0.34	30,000	340	0.006	0.08	0.008			
			3	10	30,000	300	0.005	0.1	0.006	0.15	30,000	240	0.004	0.08	0.006			
	R0.05	1°	1.5	5	30,000	520	0.015	0.1	0.011	0.78	30,000	420	0.011	0.08	0.011			
			2	6.7	30,000	400	0.011	0.1	0.009	0.44	30,000	320	0.008	0.08	0.009			
			3	10	30,000	300	0.008	0.1	0.006	0.24	30,000	240	0.006	0.08	0.006			
		3°	2	6.7	30,000	520	0.015	0.1	0.011	0.78	30,000	420	0.011	0.08	0.011			
			3	10	30,000	420	0.011	0.1	0.01	0.46	30,000	340	0.009	0.08	0.01			
			3	10	30,000	300	0.005	0.1	0.006	0.15	30,000	240	0.004	0.08	0.006			
0.5	R0.05	1°	4	8	30,000	800	0.016	0.16	0.012	2.05	30,000	640	0.012	0.128	0.012			
			5	10	26,300	680	0.013	0.16	0.01	1.41	21,000	540	0.01	0.128	0.01			
			6	12	25,600	610	0.011	0.16	0.008	1.07	20,500	490	0.008	0.128	0.008			
			8	16	24,500	520	0.008	0.12	0.005	0.5	20,500	420	0.006	0.096	0.005			
			10	20	23,800	310	0.006	0.08	0.004	0.15	19,000	250	0.004	0.064	0.004			
		3°	5	10	30,000	860	0.019	0.16	0.014	2.61	24,000	690	0.014	0.128	0.014			
			8	16	30,000	790	0.015	0.16	0.011	1.9	24,000	630	0.012	0.128	0.011			
			10	20	30,000	760	0.014	0.16	0.01	1.7	24,000	610	0.011	0.128	0.01			
			4	8	30,000	800	0.016	0.16	0.012	2.05	24,000	640	0.012	0.128	0.012			
			5	10	26,300	680	0.013	0.16	0.01	1.41	21,000	540	0.01	0.128	0.01			
	R0.1	1°	6	12	25,600	610	0.011	0.16	0.008	1.07	20,500	490	0.008	0.128	0.008			
			8	16	24,500	520	0.008	0.12	0.005	0.5	19,600	420	0.006	0.096	0.005			
			10	20	23,800	310	0.006	0.08	0.004	0.15	19,000	250	0.004	0.064	0.004			
			5	10	30,000	860	0.019	0.16	0.014	2.61	24,000	690	0.014	0.128	0.014			
		3°	8	16	30,000	790	0.015	0.16	0.011	1.9	24,000	630	0.012	0.128	0.011			
			10	20	30,000	760	0.014	0.16	0.01	1.7	24,000	610	0.011	0.128	0.01			
			1	R0.1	1°	10	10	17,500	1,130	0.035	0.35	0.023	13.84	14,000	900	0.028	0.28	0.023
						15	15	15,100	570	0.015	0.25	0.008	2.14	12,100	460	0.012	0.2	0.008
20	20	13,800				420	0.01	0.1	0.006	0.42	11,000	330	0.008	0.08	0.006			
25	25	12,900				360	0.005	0.05	0.004	0.09	10,300	290	0.004	0.04	0.004			
30	30	12,300				310	0.003	0.03	0.004	0.03	9,800	250	0.002	0.024	0.004			
3°	15	15		18,800	1,560	0.041	0.35	0.026	22.39	15,000	1,250	0.032	0.28	0.026				
	R0.2	1°		10	10	17,500	1,130	0.035	0.35	0.023	13.84	14,000	900	0.028	0.28	0.023		
				15	15	15,100	570	0.015	0.25	0.008	2.14	12,100	460	0.012	0.2	0.008		
				20	20	13,800	420	0.01	0.1	0.006	0.42	11,000	330	0.008	0.08	0.006		
				25	25	12,900	360	0.005	0.05	0.004	0.09	10,300	290	0.004	0.04	0.004		
30			30	12,300	310	0.003	0.03	0.004	0.03	9,800	250	0.002	0.024	0.004				
3°	15	15	18,800	1,560	0.041	0.35	0.026	22.39	15,000	1,250	0.032	0.28	0.026					
	R0.3	1°	10	10	17,500	1,130	0.035	0.35	0.023	13.84	14,000	900	0.028	0.28	0.023			
			15	15	15,100	570	0.015	0.25	0.008	2.14	12,100	460	0.012	0.2	0.008			
			20	20	13,800	420	0.01	0.1	0.006	0.42	11,000	330	0.008	0.08	0.006			
			25	25	12,900	360	0.005	0.05	0.004	0.09	10,300	290	0.004	0.04	0.004			
30			30	12,300	310	0.003	0.03	0.004	0.03	9,800	250	0.002	0.024	0.004				
3°	15	15	18,800	1,560	0.041	0.35	0.026	22.39	15,000	1,250	0.032	0.28	0.026					

被削材 Work Material					調質鋼 Prehardened Steels HPM・NAK (~42HRC)											
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	荒取り加工 Roughing						取り残し加工 Stock removal (Inner Corner)					
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	切くず排出量 Material Removal Rate	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	mm ³ /min	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	
1.5	R0.2	1°	15	10	15,700	1,150	0.05	0.55	0.038	31.63	12,600	920	0.04	0.44	0.038	
			20	13.3	13,800	630	0.03	0.4	0.011	7.56	11,000	500	0.024	0.32	0.011	
			30	20	11,800	430	0.01	0.15	0.007	0.65	9,400	340	0.008	0.12	0.007	
		3°	20	13.3	17,700	1,590	0.065	0.55	0.046	56.84	14,200	1,270	0.052	0.44	0.046	
		1°	15	10	15,700	1,150	0.05	0.55	0.038	31.63	12,600	920	0.04	0.44	0.038	
			20	13.3	13,800	630	0.03	0.4	0.011	7.56	11,000	500	0.024	0.32	0.011	
	30		20	11,800	430	0.01	0.15	0.007	0.65	9,400	340	0.008	0.12	0.007		
	R0.3	1°	20	13.3	13,800	630	0.03	0.4	0.011	7.56	11,000	500	0.024	0.32	0.011	
			30	20	11,800	430	0.01	0.15	0.007	0.65	9,400	340	0.008	0.12	0.007	
			20	13.3	17,700	1,590	0.065	0.55	0.046	56.84	14,200	1,270	0.052	0.44	0.046	
		R0.5	1°	15	10	15,700	1,150	0.05	0.55	0.038	31.63	12,600	920	0.04	0.44	0.038
				20	13.3	13,800	630	0.03	0.4	0.011	7.56	11,000	500	0.024	0.32	0.011
30				20	11,800	430	0.01	0.15	0.007	0.65	9,400	340	0.008	0.12	0.007	
2	R0.2	1°	15	10	15,700	1,150	0.05	0.55	0.038	31.63	12,600	920	0.04	0.44	0.038	
			20	13.3	13,800	630	0.03	0.4	0.011	7.56	11,000	500	0.024	0.32	0.011	
			30	20	11,800	430	0.01	0.15	0.007	0.65	9,400	340	0.008	0.12	0.007	
		3°	20	13.3	17,700	1,590	0.065	0.55	0.046	56.84	14,200	1,270	0.052	0.44	0.046	
		R0.3	1°	20	10	12,500	1,170	0.07	0.7	0.046	57.33	10,000	940	0.056	0.56	0.046
				30	15	9,500	740	0.04	0.5	0.029	14.8	7,600	590	0.032	0.4	0.022
	40			20	7,900	440	0.03	0.2	0.023	2.64	6,300	350	0.024	0.16	0.017	
	R0.3	1°	30	15	14,400	1,570	0.08	0.7	0.053	87.92	11,500	1,260	0.064	0.56	0.053	
			20	10	12,500	1,170	0.07	0.7	0.046	57.33	10,000	940	0.056	0.56	0.046	
			30	15	9,500	740	0.04	0.5	0.029	14.8	7,600	590	0.032	0.4	0.029	
		R0.5	1°	40	20	7,900	440	0.03	0.2	0.023	2.64	6,300	350	0.024	0.16	0.023
				30	15	14,400	1,570	0.08	0.7	0.053	87.92	11,500	1,260	0.064	0.56	0.053
20				10	12,500	1,170	0.07	0.7	0.046	57.33	10,000	940	0.056	0.56	0.046	
3	R0.2	1°	20	10	12,500	1,170	0.07	0.7	0.046	57.33	10,000	940	0.056	0.56	0.046	
			30	15	9,500	740	0.04	0.5	0.029	14.8	7,600	590	0.032	0.4	0.029	
			40	20	7,900	440	0.03	0.2	0.023	2.64	6,300	350	0.024	0.16	0.023	
		3°	30	15	14,400	1,570	0.08	0.7	0.053	87.92	11,500	1,260	0.064	0.56	0.053	
		R0.3	1°	30	10	8,900	1,190	0.08	1	0.061	95.2	7,100	950	0.064	0.8	0.06
				40	13.3	7,800	650	0.06	0.8	0.032	31.2	6,200	520	0.048	0.64	0.032
	50			16.7	7,000	530	0.045	0.6	0.026	14.31	5,600	420	0.036	0.48	0.026	
	R0.3	1°	60	20	6,500	450	0.035	0.3	0.023	4.73	5,200	360	0.028	0.24	0.023	
			3°	29.8	9.9	11,200	1,640	0.1	1	0.065	164	9,000	1,310	0.08	0.8	0.065
			30	10	8,900	1,190	0.08	1	0.061	95.2	7,100	950	0.064	0.8	0.06	
		R0.5	1°	40	13.3	7,700	650	0.06	0.8	0.032	31.2	6,200	520	0.048	0.64	0.032
				50	16.7	7,000	530	0.045	0.6	0.026	14.31	5,600	420	0.036	0.48	0.026
60				20	6,500	450	0.035	0.3	0.023	4.73	5,200	360	0.028	0.24	0.023	
R0.5	1°	29.9	10	11,200	1,640	0.1	1	0.065	164	9,000	1,310	0.08	0.8	0.065		
		30	10	8,900	1,190	0.08	1	0.061	95.2	7,100	950	0.064	0.8	0.06		
		40	13.3	7,700	650	0.06	0.8	0.032	31.2	6,200	520	0.048	0.64	0.032		
	3°	50	16.7	7,000	530	0.045	0.6	0.026	14.31	5,600	420	0.036	0.48	0.026		
		60	20	6,500	450	0.035	0.3	0.023	4.73	5,200	360	0.028	0.24	0.023		
		30.1	10	11,200	1,640	0.1	1	0.065	164	9,000	1,310	0.08	0.8	0.065		

備考
Notes

- ※1 切込み量の、apは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。
 ※2 機械剛性や被削材の保持状態等により切削条件を調整してください。
 ※3 びり等が発生する場合は、必要に応じて切削条件を調整してください。
 ※4 コーナ部等で切削負荷が高くなる場合は、切削条件やツールパスなどに注意して切削負荷が低くなるように設定してください。
 ※5 Z軸方向への切込みアプローチ方法は、ヘリカル(螺旋)及び、ランプ(傾斜)をお奨めします。
 ※6 工作機械の最高主軸回転数が参考値より低い場合は回転数と送り速度を同じ割合で下げてください。
 ※7 工具突き出し量は、必要以上にしないでください。
 ※8 オイルミストクーラントをお奨めします。
 ※9 深い部分を加工する際は、クーラントの給油および切りくずの排出に十分注意してください。
 ※10 残し代は目安の数値です。前工程の加工状態や要求精度に応じて調整してください。
 ※11 取り残し加工は使用する工具径に対し、前工程(荒取り加工)の工具径が1.5倍程度のラジাসエンドミルで加工された状態(下記参照)の目安です。前工程(荒取り加工)の取り残し量に応じて切込み量や送り速度を調整して下さい。
 (例) 前工程(荒取り加工): $\phi 3 \times R0.5 \rightarrow$ 取り残し加工: $\phi 2 \times R0.2$
- ※1 Depth of Cut: ap=Axial Depth of Cut / ae=Radial Depth of Cut.
 ※2 Adjust milling condition according to machine rigidity and clamp condition of work material.
 ※3 In case of chattering etc., please adjust cutting conditions if necessary.
 ※4 If the cutting load is high at corner, adjust the cutting conditions and tool path to reduce the cutting load.
 ※5 Recommend to apply helical or ramping for approaching into axial direction.
 ※6 If the maximum spindle speed of the machine tool is lower than the reference value, please reduce the spindle speed and feed rate at the same rate.
 ※7 Length of tool overhang must be as short as possible.
 ※8 Oil mist coolant is recommended.
 ※9 Coolant supply and chip disposal in the deep portion are very important.
 ※10 The stock allowance for this tool is a guideline. Please adjust it according to the machining condition of the previous process and the required accuracy.
 ※11 The parameters for the Stock Removal (Inner Corner) process are reference values based on the condition after roughing, where a corner radius end mill approximately 1.5 times larger than the tool used in this process was applied.
 Please adjust the depth of cut and feed rate according to the amount of remaining material from the previous roughing operation.
 Example
 Roughing: $\phi 3 \times R0.5 \rightarrow$ Stock removal (inner corner): $\phi 2 \times R0.2$

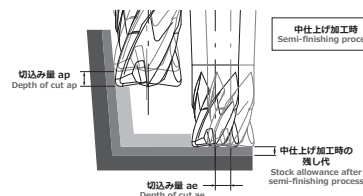
切削条件参考表 Recommended Conditions

被削材 Work Material					調質鋼 Prehardened Steels HPM・NAK (~42HRC)									
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	中仕上げ加工 Semi-Finishing					仕上げ加工 Finishing				
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm
0.2	R0.03	1°	1	5	30,000	310	0.004	0.038	0.003	30,000	290	0.003	0.035	0
			1.5	7.5	30,000	200	0.003	0.038	0.002	30,000	180	0.002	0.035	0
			2	10	30,000	140	0.003	0.038	0.002	30,000	130	0.002	0.035	0
		3°	1.5	7.5	30,000	280	0.004	0.038	0.003	30,000	260	0.003	0.035	0
			2	10	30,000	230	0.004	0.038	0.003	30,000	210	0.003	0.035	0
	R0.05	1°	1	5	30,000	310	0.005	0.038	0.004	30,000	290	0.004	0.035	0
			1.5	7.5	30,000	200	0.004	0.038	0.003	30,000	180	0.003	0.035	0
			2	10	30,000	140	0.003	0.038	0.002	30,000	130	0.002	0.035	0
		3°	1.5	7.5	30,000	280	0.005	0.038	0.004	30,000	260	0.004	0.035	0
			2	10	30,000	230	0.004	0.038	0.003	30,000	210	0.003	0.035	0
0.3	R0.03	1°	1.5	5	30,000	390	0.006	0.075	0.003	30,000	360	0.003	0.07	0
			2	6.7	30,000	300	0.006	0.075	0.002	30,000	280	0.002	0.07	0
			3	10	30,000	230	0.004	0.075	0.002	30,000	210	0.002	0.07	0
		3°	2	6.7	30,000	390	0.006	0.075	0.003	30,000	360	0.003	0.07	0
			3	10	30,000	320	0.006	0.075	0.002	30,000	290	0.002	0.07	0
	R0.05	1°	1.5	5	30,000	390	0.006	0.075	0.005	30,000	360	0.005	0.07	0
			2	6.7	30,000	300	0.006	0.075	0.003	30,000	280	0.003	0.07	0
			3	10	30,000	230	0.004	0.075	0.002	30,000	210	0.002	0.07	0
		3°	2	6.7	30,000	390	0.006	0.075	0.005	30,000	360	0.005	0.07	0
			3	10	30,000	320	0.006	0.075	0.004	30,000	290	0.004	0.07	0
0.5	R0.05	1°	4	8	30,000	600	0.007	0.12	0.005	30,000	560	0.005	0.112	0
			5	10	21,000	510	0.006	0.12	0.004	21,000	480	0.004	0.112	0
			6	12	20,500	460	0.005	0.12	0.003	20,500	430	0.003	0.112	0
			8	16	20,500	390	0.003	0.09	0.002	20,500	360	0.002	0.084	0
		3°	10	20	19,000	230	0.002	0.06	0.002	19,000	220	0.002	0.056	0
			5	10	24,000	650	0.008	0.12	0.006	24,000	600	0.006	0.112	0
			8	16	24,000	590	0.006	0.12	0.005	24,000	550	0.005	0.112	0
			10	20	24,000	570	0.006	0.12	0.004	24,000	530	0.004	0.112	0
	R0.1	1°	4	8	24,000	600	0.007	0.12	0.005	24,000	560	0.005	0.112	0
			5	10	21,000	510	0.006	0.12	0.004	21,000	480	0.004	0.112	0
			6	12	20,500	460	0.005	0.12	0.003	20,500	430	0.003	0.112	0
			8	16	19,600	390	0.003	0.09	0.002	19,600	360	0.002	0.084	0
		3°	10	20	19,000	230	0.002	0.06	0.002	19,000	220	0.002	0.056	0
			5	10	24,000	650	0.008	0.12	0.006	24,000	600	0.006	0.112	0
			8	16	24,000	590	0.006	0.12	0.005	24,000	550	0.005	0.112	0
			10	20	24,000	570	0.006	0.12	0.004	24,000	530	0.004	0.112	0
1	R0.1	1°	10	10	14,000	850	0.013	0.263	0.01	14,000	790	0.01	0.245	0
			15	15	12,100	430	0.004	0.188	0.004	12,100	400	0.004	0.175	0
			20	20	11,000	310	0.003	0.075	0.003	11,000	300	0.003	0.07	0
			25	25	10,300	270	0.002	0.038	0.002	10,300	250	0.002	0.035	0
		3°	30	30	9,800	230	0.002	0.023	0.002	9,800	220	0.002	0.021	0
			15	15	15,000	1,170	0.015	0.263	0.011	15,000	1,090	0.011	0.245	0
	R0.2	1°	10	10	14,000	850	0.013	0.263	0.01	14,000	790	0.01	0.245	0
			15	15	12,100	430	0.004	0.188	0.004	12,100	400	0.004	0.175	0
			20	20	11,000	310	0.003	0.075	0.003	11,000	300	0.003	0.07	0
			25	25	10,300	270	0.002	0.038	0.002	10,300	250	0.002	0.035	0
		3°	30	30	9,800	230	0.002	0.023	0.002	9,800	220	0.002	0.021	0
			15	15	15,000	1,170	0.015	0.263	0.011	15,000	1,090	0.011	0.245	0
	R0.3	1°	10	10	14,000	850	0.013	0.263	0.01	14,000	790	0.01	0.245	0
			15	15	12,100	430	0.004	0.188	0.004	12,100	400	0.004	0.175	0
			20	20	11,000	310	0.003	0.075	0.003	11,000	300	0.003	0.07	0
			25	25	10,300	270	0.002	0.038	0.002	10,300	250	0.002	0.035	0
		3°	30	30	9,800	230	0.002	0.023	0.002	9,800	220	0.002	0.021	0
			15	15	15,000	1,170	0.015	0.263	0.011	15,000	1,090	0.011	0.245	0

被削材 Work Material					調質鋼 Prehardened Steels HPM・NAK (~42HRC)									
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長 の比 L/D	中仕上げ加工 Semi-Finishing					仕上げ加工 Finishing				
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm
1.5	R0.2	1°	15	10	12,600	860	0.021	0.413	0.017	12,600	810	0.017	0.385	0
			20	13.3	11,000	470	0.006	0.3	0.005	11,000	440	0.005	0.28	0
			30	20	9,400	320	0.004	0.113	0.003	9,400	300	0.003	0.105	0
		3°	20	13.3	14,200	1,190	0.026	0.413	0.02	14,200	1,110	0.02	0.385	0
	R0.3	1°	15	10	12,600	860	0.021	0.413	0.017	12,600	810	0.017	0.385	0
			20	13.3	11,000	470	0.006	0.3	0.005	11,000	440	0.005	0.28	0
			30	20	9,400	320	0.004	0.113	0.003	9,400	300	0.003	0.105	0
		3°	20	13.3	14,200	1,190	0.026	0.413	0.02	14,200	1,110	0.02	0.385	0
	R0.5	1°	15	10	12,600	860	0.021	0.413	0.017	12,600	810	0.017	0.385	0
			20	13.3	11,000	470	0.006	0.3	0.005	11,000	440	0.005	0.28	0
			30	20	9,400	320	0.004	0.113	0.003	9,400	300	0.003	0.105	0
		3°	20	13.3	14,200	1,190	0.026	0.413	0.02	14,200	1,110	0.02	0.385	0
2	R0.2	1°	20	10	10,000	880	0.026	0.525	0.02	10,000	820	0.02	0.49	0
			30	15	7,600	560	0.016	0.375	0.013	7,600	520	0.013	0.35	0
			40	20	6,300	330	0.013	0.15	0.01	6,300	320	0.01	0.14	0
		3°	30	15	11,500	1,180	0.03	0.525	0.023	11,500	1,100	0.023	0.49	0
	R0.3	1°	20	10	10,000	880	0.026	0.525	0.02	10,000	820	0.02	0.49	0
			30	15	7,600	560	0.016	0.375	0.013	7,600	520	0.013	0.35	0
			40	20	6,300	330	0.013	0.15	0.01	6,300	320	0.01	0.14	0
		3°	30	15	11,500	1,180	0.03	0.525	0.023	11,500	1,100	0.023	0.49	0
	R0.5	1°	20	10	10,000	880	0.026	0.525	0.02	10,000	820	0.02	0.49	0
			30	15	7,600	560	0.016	0.375	0.013	7,600	520	0.013	0.35	0
			40	20	6,300	330	0.013	0.15	0.01	6,300	320	0.01	0.14	0
		3°	30	15	11,500	1,180	0.03	0.525	0.023	11,500	1,100	0.023	0.49	0
3	R0.2	1°	30	10	7,100	890	0.034	0.75	0.027	7,100	830	0.027	0.7	0
			40	13.3	6,200	490	0.018	0.6	0.014	6,200	460	0.014	0.56	0
			50	16.7	5,600	400	0.015	0.45	0.011	5,600	370	0.011	0.42	0
		3°	60	20	5,200	340	0.013	0.225	0.01	5,200	320	0.01	0.21	0
	R0.3	1°	30	10	7,100	890	0.034	0.75	0.027	7,100	830	0.027	0.7	0
			40	13.3	6,200	490	0.018	0.6	0.014	6,200	460	0.014	0.56	0
			50	16.7	5,600	400	0.015	0.45	0.011	5,600	370	0.011	0.42	0
		3°	60	20	5,200	340	0.013	0.225	0.01	5,200	320	0.01	0.21	0
	R0.5	1°	30	10	7,100	890	0.034	0.75	0.027	7,100	830	0.027	0.7	0
			40	13.3	6,200	490	0.018	0.6	0.014	6,200	460	0.014	0.56	0
			50	16.7	5,600	400	0.015	0.45	0.011	5,600	370	0.011	0.42	0
		3°	60	20	5,200	340	0.013	0.225	0.01	5,200	320	0.01	0.21	0

備考
Notes

- ※1 切込み量の、apは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。
 ※2 機械剛性や被削材の保持状態等により切削条件を調整してください。
 ※3 ひびり等が発生する場合は、必要に応じて切削条件を調整してください。
 ※4 コーナ部等で切削負荷が高くなる場合は、切削条件やツールパスなどに注意して切削負荷が低くなるように設定してください。
 ※5 Z軸方向への切込みアプローチ方法は、ヘリカル(螺旋)及び、ランプ(傾斜)をお奨めします。
 ※6 工作機械の最高主軸回転数が参考値より低い場合は回転数と送り速度を同じ割合で下げてください。
 ※7 工具突き出し量は、必要以上に出さないでください。
 ※8 オイルミストクーラントをお奨めします。
 ※9 深い部分を加工する際は、クーラントの給油および切りくずの排出に十分注意してください。
 ※10 残し代は目安の数値です。前工程の加工状態や要求精度に応じて調整してください。
 ※11 取り残し加工は使用する工具径に対し、前工程(荒取り加工)の工具径が1.5倍程度のラジাসエンドミルで加工された状態(下記参照)の目安です。前工程(荒取り加工)の取り残し量に応じて切込み量や送り速度を調整して下さい。
 (例) 前工程(荒取り加工): $\phi 3 \times R0.5 \Rightarrow$ 取り残し加工: $\phi 2 \times R0.2$
- ※1 Depth of Cut: ap=Axial Depth of Cut / ae=Radial Depth of Cut.
 ※2 Adjust milling condition according to machine rigidity and clamp condition of work material.
 ※3 In case of chattering etc., please adjust cutting conditions if necessary.
 ※4 If the cutting load is high at corner, adjust the cutting conditions and tool path to reduce the cutting load.
 ※5 Recommend to apply helical or ramping for approaching into axial direction.
 ※6 If the maximum spindle speed of the machine tool is lower than the reference value, please reduce the spindle speed and feed rate at the same rate.
 ※7 Length of tool overhang must be as short as possible.
 ※8 Oil mist coolant is recommended.
 ※9 Coolant supply and chip disposal in the deep portion are very important.
 ※10 The stock allowance for this tool is a guideline. Please adjust it according to the machining condition of the previous process and the required accuracy.
 ※11 The parameters for the Stock Removal (Inner Corner) process are reference values based on the condition after roughing, where a corner radius end mill approximately 1.5 times larger than the tool used in this process was applied. Please adjust the depth of cut and feed rate according to the amount of remaining material from the previous roughing operation.
 Example
 Roughing: $\phi 3 \times R0.5 \Rightarrow$ Stock removal (inner corner): $\phi 2 \times R0.2$



切削条件参考表 Recommended Conditions

被削材 Work Material					高硬度鋼 Hardened Steels HPM38・STAVAX・SKD61 (~55HRC)										
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の比 L/D	荒取り加工 Roughing						取り残し加工 Stock removal (Inner Corner)				
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	切欠り排出量 Material Removal Rate	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	mm ³ /min	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm
0.2	R0.03	1°	1	5	30,000	360	0.003	0.04	0.006	0.04	30,000	290	0.003	0.032	0.006
			1.5	7.5	30,000	210	0.002	0.04	0.004	0.02	30,000	170	0.002	0.032	0.004
			2	10	30,000	150	0.002	0.04	0.004	0.01	30,000	120	0.002	0.032	0.004
		3°	1.5	7.5	30,000	320	0.003	0.04	0.005	0.04	30,000	260	0.003	0.032	0.005
			2	10	30,000	240	0.003	0.04	0.005	0.03	30,000	190	0.003	0.032	0.005
			2	10	30,000	150	0.002	0.04	0.004	0.01	30,000	120	0.002	0.032	0.004
	R0.05	1°	1	5	30,000	360	0.003	0.04	0.006	0.04	30,000	290	0.003	0.032	0.006
			1.5	7.5	30,000	210	0.002	0.04	0.004	0.02	30,000	170	0.002	0.032	0.004
			2	10	30,000	150	0.002	0.04	0.004	0.01	30,000	120	0.002	0.032	0.004
		3°	1.5	7.5	30,000	320	0.003	0.04	0.005	0.04	30,000	260	0.003	0.032	0.005
			2	10	30,000	240	0.003	0.04	0.005	0.03	30,000	190	0.003	0.032	0.005
			2	10	30,000	150	0.002	0.04	0.004	0.01	30,000	120	0.002	0.032	0.004
0.3	R0.03	1°	1.5	5	30,000	430	0.003	0.08	0.006	0.1	30,000	340	0.003	0.064	0.006
			2	6.7	30,000	320	0.003	0.08	0.005	0.08	30,000	260	0.003	0.064	0.005
			3	10	26,300	200	0.002	0.08	0.004	0.03	21,000	160	0.002	0.064	0.004
		3°	2	6.7	30,000	430	0.003	0.08	0.006	0.1	30,000	340	0.003	0.064	0.006
			3	10	30,000	330	0.003	0.08	0.005	0.08	30,000	260	0.003	0.064	0.005
			3	10	30,000	430	0.003	0.08	0.006	0.1	30,000	340	0.003	0.064	0.006
	R0.05	1°	1.5	5	30,000	430	0.003	0.08	0.006	0.1	30,000	340	0.003	0.064	0.006
			2	6.7	30,000	320	0.003	0.08	0.006	0.08	30,000	260	0.003	0.064	0.006
			3	10	26,300	200	0.002	0.08	0.004	0.03	21,000	160	0.002	0.064	0.004
		3°	2	6.7	30,000	430	0.003	0.08	0.006	0.1	30,000	340	0.003	0.064	0.006
			3	10	30,000	330	0.003	0.08	0.006	0.08	30,000	260	0.003	0.064	0.006
			3	10	30,000	430	0.003	0.08	0.006	0.1	30,000	340	0.003	0.064	0.006
0.5	R0.05	1°	4	8	25,000	690	0.006	0.15	0.012	0.62	20,000	550	0.006	0.12	0.012
			5	10	25,000	580	0.005	0.15	0.008	0.44	20,000	460	0.005	0.12	0.008
			6	12	25,000	450	0.004	0.15	0.007	0.27	20,000	360	0.004	0.12	0.007
			8	16	19,500	320	0.003	0.1	0.005	0.1	15,600	260	0.003	0.08	0.005
			10	20	17,900	260	0.002	0.05	0.004	0.03	14,300	210	0.002	0.04	0.004
		3°	5	10	25,000	750	0.007	0.15	0.012	0.79	20,000	600	0.007	0.12	0.012
			8	16	25,000	660	0.006	0.15	0.01	0.59	20,000	530	0.006	0.12	0.01
			10	20	25,000	620	0.005	0.15	0.009	0.47	20,000	500	0.005	0.12	0.009
			4	8	25,000	690	0.006	0.15	0.01	0.62	20,000	550	0.006	0.12	0.01
			5	10	25,000	580	0.005	0.15	0.008	0.44	20,000	460	0.005	0.12	0.008
	R0.1	1°	6	12	25,000	450	0.004	0.15	0.007	0.27	20,000	360	0.004	0.12	0.007
			8	16	19,500	320	0.003	0.1	0.005	0.1	15,600	260	0.003	0.08	0.005
10	20		17,900	260	0.002	0.05	0.004	0.03	14,300	210	0.002	0.04	0.004		
3°	5	10	25,000	750	0.007	0.15	0.012	0.79	20,000	600	0.007	0.12	0.012		
	8	16	25,000	660	0.006	0.15	0.01	0.59	20,000	530	0.006	0.12	0.01		
1	R0.1	1°	10	20	25,000	620	0.005	0.15	0.009	0.47	20,000	500	0.005	0.12	0.009
			10	10	14,700	940	0.015	0.3	0.01	4.23	11,800	750	0.012	0.24	0.01
			15	15	12,400	480	0.008	0.2	0.007	0.77	9,900	380	0.006	0.16	0.007
			20	20	11,300	360	0.006	0.06	0.005	0.13	9,000	290	0.004	0.048	0.005
			25	25	10,600	300	0.004	0.03	0.004	0.04	8,500	240	0.003	0.024	0.004
		30	30	10,100	260	0.002	0.02	0.004	0.01	8,100	210	0.002	0.016	0.004	
		3°	15	15	15,500	1,270	0.018	0.3	0.012	6.86	12,400	1,020	0.014	0.24	0.012
			10	10	14,700	940	0.015	0.3	0.01	4.23	11,800	750	0.012	0.24	0.01
	15		15	12,400	480	0.008	0.2	0.007	0.77	9,900	380	0.006	0.16	0.007	
	R0.2	1°	20	20	11,300	360	0.006	0.06	0.005	0.13	9,000	290	0.004	0.048	0.005
			25	25	10,600	300	0.004	0.03	0.004	0.04	8,500	240	0.003	0.024	0.004
			30	30	10,100	260	0.002	0.02	0.004	0.01	8,100	210	0.002	0.016	0.004
15			15	15,500	1,270	0.018	0.3	0.012	6.86	12,400	1,020	0.014	0.24	0.012	
10			10	14,700	940	0.015	0.3	0.01	4.23	11,800	750	0.012	0.24	0.01	
3°		15	15	15,500	1,270	0.018	0.3	0.012	6.86	12,400	1,020	0.014	0.24	0.012	
		10	10	14,700	940	0.015	0.3	0.01	4.23	11,800	750	0.012	0.24	0.01	
		15	15	12,400	480	0.008	0.2	0.007	0.77	9,900	380	0.006	0.16	0.007	
R0.3	1°	20	20	11,300	360	0.006	0.06	0.005	0.13	9,000	290	0.004	0.048	0.005	
		25	25	10,600	300	0.004	0.03	0.004	0.04	8,500	240	0.003	0.024	0.004	
		30	30	10,100	260	0.002	0.02	0.004	0.01	8,100	210	0.002	0.016	0.004	
		15	15	15,500	1,270	0.018	0.3	0.012	6.86	12,400	1,020	0.014	0.24	0.012	
		10	10	14,700	940	0.015	0.3	0.01	4.23	11,800	750	0.012	0.24	0.01	
	3°	15	15	15,500	1,270	0.018	0.3	0.012	6.86	12,400	1,020	0.014	0.24	0.012	
		10	10	14,700	940	0.015	0.3	0.01	4.23	11,800	750	0.012	0.24	0.01	
		15	15	12,400	480	0.008	0.2	0.007	0.77	9,900	380	0.006	0.16	0.007	

被削材 Work Material					高硬度鋼 Hardened Steels HPM38・STAVAX・SKD61 (~55HRC)											
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	荒取り加工 Roughing						取り残し加工 Stock removal (Inner Corner)					
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	切欠す排油量 Material Removal Rate	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	mm ³ /min	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	
1.5	R0.2	1°	15	10	12,700	950	0.025	0.5	0.028	11.88	10,200	760	0.02	0.4	0.028	
			20	13.3	10,700	530	0.01	0.35	0.01	1.86	8,600	420	0.008	0.28	0.01	
			30	20	8,600	360	0.006	0.1	0.006	0.22	6,900	290	0.005	0.08	0.006	
	3°	20	13.3	14,900	1,280	0.03	0.5	0.033	19.2	11,900	1,020	0.024	0.4	0.033		
		R0.3	1°	15	10	12,700	950	0.025	0.5	0.028	11.88	10,200	760	0.02	0.4	0.028
				20	13.3	10,700	530	0.01	0.35	0.01	1.86	8,600	420	0.008	0.28	0.01
	30			20	8,600	360	0.006	0.1	0.006	0.22	6,900	290	0.005	0.08	0.006	
	3°	20	13.3	14,900	1,280	0.03	0.5	0.033	19.2	11,900	1,020	0.024	0.4	0.033		
		R0.5	1°	15	10	12,700	950	0.025	0.5	0.028	11.88	10,200	760	0.02	0.4	0.028
				20	13.3	10,700	530	0.01	0.35	0.01	1.86	8,600	420	0.008	0.28	0.01
	30			20	8,600	360	0.006	0.1	0.006	0.22	6,900	290	0.005	0.08	0.006	
	3°	20	13.3	14,900	1,280	0.03	0.5	0.033	19.2	11,900	1,020	0.024	0.4	0.033		
2		R0.2	1°	20	10	10,800	960	0.03	0.6	0.035	17.28	8,600	770	0.024	0.48	0.035
				30	15	7,500	630	0.02	0.4	0.02	5.04	6,000	500	0.016	0.32	0.02
	40			20	6,200	370	0.015	0.18	0.015	1	5,000	300	0.012	0.144	0.015	
	3°	30	15	12,100	1,270	0.035	0.6	0.041	26.67	9,700	1,020	0.028	0.48	0.041		
		R0.3	1°	20	10	10,800	960	0.03	0.6	0.035	17.28	8,600	770	0.024	0.48	0.035
				30	15	7,500	630	0.02	0.4	0.02	5.04	6,000	500	0.016	0.32	0.02
	40			20	6,200	370	0.015	0.18	0.015	1	5,000	300	0.012	0.144	0.015	
	3°	30	15	12,100	1,270	0.035	0.6	0.041	26.67	9,700	1,020	0.028	0.48	0.041		
		R0.5	1°	20	10	10,800	960	0.03	0.6	0.035	17.28	8,600	770	0.024	0.48	0.035
				30	15	7,500	630	0.02	0.4	0.02	5.04	6,000	500	0.016	0.32	0.02
	40			20	6,200	370	0.015	0.18	0.015	1	5,000	300	0.012	0.144	0.015	
	3°	30	15	12,100	1,270	0.035	0.6	0.041	26.67	9,700	1,020	0.028	0.48	0.041		
3		R0.2	1°	30	10	7,400	970	0.04	0.8	0.041	31.04	5,900	780	0.031	0.64	0.041
				40	13.3	6,400	530	0.03	0.7	0.028	11.13	5,100	420	0.024	0.56	0.028
	50			16.7	5,800	430	0.025	0.5	0.024	5.38	4,600	340	0.02	0.4	0.024	
	3°	60	20	5,300	370	0.02	0.2	0.02	1.48	4,200	300	0.016	0.16	0.02		
		R0.3	1°	30	10	7,400	970	0.04	0.8	0.041	31.04	5,900	780	0.031	0.64	0.041
				40	13.3	6,400	530	0.03	0.7	0.028	11.13	5,100	420	0.024	0.56	0.028
	50			16.7	5,800	430	0.025	0.5	0.024	5.38	4,600	340	0.02	0.4	0.024	
	3°	60	20	5,300	370	0.02	0.2	0.02	1.48	4,200	300	0.016	0.16	0.02		
		R0.5	1°	30	10	7,400	970	0.04	0.8	0.041	31.04	5,900	780	0.031	0.64	0.041
				40	13.3	6,400	530	0.03	0.7	0.028	11.13	5,100	420	0.024	0.56	0.028
	50			16.7	5,800	430	0.025	0.5	0.024	5.38	4,600	340	0.02	0.4	0.024	
	3°	60	20	5,300	370	0.02	0.2	0.02	1.48	4,200	300	0.016	0.16	0.02		
R0.5		1°	30	10	7,400	970	0.04	0.8	0.041	31.04	5,900	780	0.031	0.64	0.041	
			40	13.3	6,400	530	0.03	0.7	0.028	11.13	5,100	420	0.024	0.56	0.028	
	50		16.7	5,800	430	0.025	0.5	0.024	5.38	4,600	340	0.02	0.4	0.024		
3°	60	20	5,300	370	0.02	0.2	0.02	1.48	4,200	300	0.016	0.16	0.02			

備考
Notes

- ※1 切込み量の、apは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。
 ※2 機械剛性や被削材の保持状態等により切削条件を調整してください。
 ※3 びり等が発生する場合は、必要に応じて切削条件を調整してください。
 ※4 コーナ部等で切削負荷が高くなる場合は、切削条件やツールパスなどに注意して切削負荷が低くなるように設定してください。
 ※5 Z軸方向への切込みアプローチ方法は、ヘリカル(螺旋)及び、ランプ(傾斜)をお奨めします。
 ※6 工作機械の最高主軸回転数が参考値より低い場合は回転数と送り速度を同じ割合で下げてください。
 ※7 工具突き出し量は、必要以上にしないください。
 ※8 オイルミストクーラントをお奨めします。
 ※9 深い部分を加工する際は、クーラントの給油および切りくずの排出に十分注意してください。
 ※10 残し代は目安の数値です。前工程の加工状態や要求精度に応じて調整してください。
 ※11 取り残し加工は使用する工具径に対し、前工程(荒取り加工)の工具径が1.5倍程度のラジアスエンドミルで加工された状態(下記参照)の目安です。前工程(荒取り加工)の取り残し量に応じて切込み量や送り速度を調整して下さい。
 (例) 前工程(荒取り加工): $\phi 3 \times R0.5 \rightarrow$ 取り残し加工: $\phi 2 \times R0.2$
- ※1 Depth of Cut: ap=Axial Depth of Cut / ae=Radial Depth of Cut.
 ※2 Adjust milling condition according to machine rigidity and clamp condition of work material.
 ※3 In case of chattering etc., please adjust cutting conditions if necessary.
 ※4 If the cutting load is high at corner, adjust the cutting conditions and tool path to reduce the cutting load.
 ※5 Recommend to apply helical or ramping for approaching into axial direction.
 ※6 If the maximum spindle speed of the machine tool is lower than the reference value, please reduce the spindle speed and feed rate at the same rate.
 ※7 Length of tool overhang must be as short as possible.
 ※8 Oil mist coolant is recommended.
 ※9 Coolant supply and chip disposal in the deep portion are very important.
 ※10 The stock allowance for this tool is a guideline. Please adjust it according to the machining condition of the previous process and the required accuracy.
 ※11 The parameters for the Stock Removal (Inner Corner) process are reference values based on the condition after roughing, where a corner radius end mill approximately 1.5 times larger than the tool used in this process was applied.
 Please adjust the depth of cut and feed rate according to the amount of remaining material from the previous roughing operation.
 Example
 Roughing: $\phi 3 \times R0.5 \rightarrow$ Stock removal (inner corner): $\phi 2 \times R0.2$

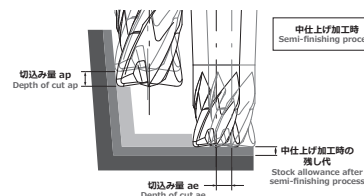
切削条件参考表 Recommended Conditions

被削材 Work Material					高硬度鋼 Hardened Steels HPM38・STAVAX・SKD61 (~55HRC)									
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	中仕上げ加工 Semi-Finishing					仕上げ加工 Finishing				
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm
0.2	R0.03	1°	1	5	30,000	270	0.003	0.03	0.003	30,000	250	0.003	0.028	0
			1.5	7.5	30,000	160	0.002	0.03	0.002	30,000	150	0.002	0.028	0
			2	10	30,000	110	0.002	0.03	0.002	30,000	110	0.002	0.028	0
		3°	1.5	7.5	30,000	240	0.003	0.03	0.002	30,000	220	0.002	0.028	0
			2	10	30,000	180	0.003	0.03	0.002	30,000	170	0.002	0.028	0
	R0.05	1°	1	5	30,000	270	0.003	0.03	0.003	30,000	250	0.003	0.028	0
			1.5	7.5	30,000	160	0.002	0.03	0.002	30,000	150	0.002	0.028	0
			2	10	30,000	110	0.002	0.03	0.002	30,000	110	0.002	0.028	0
		3°	1.5	7.5	30,000	240	0.003	0.03	0.002	30,000	220	0.002	0.028	0
			2	10	30,000	180	0.003	0.03	0.002	30,000	170	0.002	0.028	0
0.3	R0.03	1°	1.5	5	30,000	320	0.003	0.06	0.003	30,000	300	0.003	0.056	0
			2	6.7	30,000	240	0.003	0.06	0.002	30,000	220	0.002	0.056	0
			3	10	21,000	150	0.002	0.06	0.002	21,000	140	0.002	0.056	0
		3°	2	6.7	30,000	320	0.003	0.06	0.003	30,000	300	0.003	0.056	0
			3	10	30,000	250	0.003	0.06	0.002	30,000	230	0.002	0.056	0
	R0.05	1°	1.5	5	30,000	320	0.003	0.06	0.003	30,000	300	0.003	0.056	0
			2	6.7	30,000	240	0.003	0.06	0.003	30,000	220	0.003	0.056	0
			3	10	21,000	150	0.002	0.06	0.002	21,000	140	0.002	0.056	0
		3°	2	6.7	30,000	320	0.003	0.06	0.003	30,000	300	0.003	0.056	0
			3	10	30,000	250	0.003	0.06	0.003	30,000	230	0.003	0.056	0
0.5	R0.05	1°	4	8	20,000	520	0.006	0.113	0.006	20,000	480	0.006	0.105	0
			5	10	20,000	440	0.005	0.113	0.003	20,000	410	0.003	0.105	0
			6	12	20,000	340	0.004	0.113	0.003	20,000	320	0.003	0.105	0
			8	16	15,600	240	0.003	0.075	0.002	15,600	220	0.002	0.07	0
			10	20	14,300	200	0.002	0.038	0.002	14,300	180	0.002	0.035	0
		3°	5	10	20,000	560	0.007	0.113	0.005	20,000	530	0.005	0.105	0
			8	16	20,000	500	0.006	0.113	0.004	20,000	460	0.004	0.105	0
			10	20	20,000	470	0.005	0.113	0.004	20,000	430	0.004	0.105	0
	R0.1	1°	4	8	20,000	520	0.006	0.113	0.004	20,000	480	0.004	0.105	0
			5	10	20,000	440	0.005	0.113	0.003	20,000	410	0.003	0.105	0
			6	12	20,000	340	0.004	0.113	0.003	20,000	320	0.003	0.105	0
			8	16	15,600	240	0.003	0.075	0.002	15,600	220	0.002	0.07	0
		3°	10	20	14,300	200	0.002	0.038	0.002	14,300	180	0.002	0.035	0
			5	10	20,000	560	0.007	0.113	0.005	20,000	530	0.005	0.105	0
			8	16	20,000	500	0.006	0.113	0.004	20,000	460	0.004	0.105	0
			10	20	20,000	470	0.005	0.113	0.004	20,000	430	0.004	0.105	0
1	R0.1	1°	10	10	11,800	700	0.006	0.225	0.004	11,800	650	0.004	0.21	0
			15	15	9,900	360	0.004	0.15	0.003	9,900	340	0.003	0.14	0
			20	20	9,000	270	0.003	0.045	0.002	9,000	250	0.002	0.042	0
			25	25	8,500	230	0.002	0.023	0.002	8,500	210	0.002	0.021	0
			30	30	8,100	200	0.002	0.015	0.002	8,100	180	0.002	0.014	0
		3°	15	15	12,400	950	0.007	0.225	0.005	12,400	890	0.005	0.21	0
	R0.2	1°	10	10	11,800	700	0.006	0.225	0.004	11,800	650	0.004	0.21	0
			15	15	9,900	360	0.004	0.15	0.003	9,900	340	0.003	0.14	0
			20	20	9,000	270	0.003	0.045	0.002	9,000	250	0.002	0.042	0
			25	25	8,500	230	0.002	0.023	0.002	8,500	210	0.002	0.021	0
			30	30	8,100	200	0.002	0.015	0.002	8,100	180	0.002	0.014	0
		3°	15	15	12,400	950	0.007	0.225	0.005	12,400	890	0.005	0.21	0
	R0.3	1°	10	10	11,800	700	0.006	0.225	0.004	11,800	650	0.004	0.21	0
			15	15	9,900	360	0.004	0.15	0.003	9,900	340	0.003	0.14	0
			20	20	9,000	270	0.003	0.045	0.002	9,000	250	0.002	0.042	0
			25	25	8,500	230	0.002	0.023	0.002	8,500	210	0.002	0.021	0
			30	30	8,100	200	0.002	0.015	0.002	8,100	180	0.002	0.014	0
		3°	15	15	12,400	950	0.007	0.225	0.005	12,400	890	0.005	0.21	0

被削材 Work Material					高硬度鋼 Hardened Steels HPM38・STAVAX・SKD61 (~55HRC)									
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	中仕上げ加工 Semi-Finishing					仕上げ加工 Finishing				
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm
1.5	R0.2	1°	15	10	10,200	710	0.016	0.375	0.012	10,200	660	0.012	0.35	0
			20	13.3	8,600	400	0.006	0.263	0.004	8,600	370	0.004	0.245	0
			30	20	6,900	270	0.004	0.075	0.002	6,900	250	0.002	0.07	0
			20	13.3	11,900	960	0.019	0.375	0.014	11,900	900	0.014	0.35	0
	R0.3	1°	15	10	10,200	710	0.016	0.375	0.012	10,200	660	0.012	0.35	0
			20	13.3	8,600	400	0.006	0.263	0.004	8,600	370	0.004	0.245	0
			30	20	6,900	270	0.004	0.075	0.002	6,900	250	0.002	0.07	0
			20	13.3	11,900	960	0.019	0.375	0.014	11,900	900	0.014	0.35	0
	R0.5	1°	15	10	10,200	710	0.016	0.375	0.012	10,200	660	0.012	0.35	0
			20	13.3	8,600	400	0.006	0.263	0.004	8,600	370	0.004	0.245	0
			30	20	6,900	270	0.004	0.075	0.002	6,900	250	0.002	0.07	0
			20	13.3	11,900	960	0.019	0.375	0.014	11,900	900	0.014	0.35	0
2	R0.2	1°	20	10	8,600	720	0.02	0.45	0.015	8,600	670	0.015	0.42	0
			30	15	6,000	470	0.012	0.3	0.008	6,000	440	0.008	0.28	0
			40	20	5,000	280	0.009	0.135	0.006	5,000	260	0.006	0.126	0
			30	15	9,700	950	0.024	0.45	0.017	9,700	890	0.017	0.42	0
	R0.3	1°	20	10	8,600	720	0.02	0.45	0.015	8,600	670	0.015	0.42	0
			30	15	6,000	470	0.012	0.3	0.008	6,000	440	0.008	0.28	0
			40	20	5,000	280	0.009	0.135	0.006	5,000	260	0.006	0.126	0
			30	15	9,700	950	0.024	0.45	0.017	9,700	890	0.017	0.42	0
	R0.5	1°	20	10	8,600	720	0.02	0.45	0.015	8,600	670	0.015	0.42	0
			30	15	6,000	470	0.012	0.3	0.008	6,000	440	0.008	0.28	0
			40	20	5,000	280	0.009	0.135	0.006	5,000	260	0.006	0.126	0
			30	15	9,700	950	0.024	0.45	0.017	9,700	890	0.017	0.42	0
3	R0.2	1°	30	10	5,900	730	0.024	0.6	0.017	5,900	680	0.017	0.56	0
			40	13.3	5,100	400	0.016	0.525	0.012	5,100	370	0.012	0.49	0
			50	16.7	4,600	320	0.014	0.375	0.01	4,600	300	0.01	0.35	0
			60	20	4,200	280	0.012	0.15	0.008	4,200	260	0.008	0.14	0
	R0.3	1°	29.8	9.9	7,400	1,010	0.037	0.6	0.027	7,400	940	0.027	0.56	0
			30	10	5,900	730	0.024	0.6	0.017	5,900	680	0.017	0.56	0
			40	13.3	5,100	400	0.016	0.525	0.012	5,100	370	0.012	0.49	0
			50	16.7	4,600	320	0.014	0.375	0.01	4,600	300	0.01	0.35	0
			60	20	4,200	280	0.012	0.15	0.008	4,200	260	0.008	0.14	0
	R0.5	1°	29.9	10	7,400	1,010	0.037	0.6	0.027	7,400	940	0.027	0.56	0
			30	10	5,900	730	0.024	0.6	0.017	5,900	680	0.017	0.56	0
			40	13.3	5,100	400	0.016	0.525	0.012	5,100	370	0.012	0.49	0
			50	16.7	4,600	320	0.014	0.375	0.01	4,600	300	0.01	0.35	0
	R0.5	3°	40	20	4,200	280	0.012	0.15	0.008	4,200	260	0.008	0.14	0
			30.1	10	7,400	1,010	0.037	0.6	0.027	7,400	940	0.027	0.56	0

備考
Notes

- ※1 切込み量の、apは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。
 ※2 機械剛性や被削材の保持状態等により切削条件を調整してください。
 ※3 ひびり等が発生する場合は、必要に応じて切削条件やツールパスなどに注意して切削負荷が低くなるように設定してください。
 ※4 コーナ部等で切削負荷が高くなる場合は、切削条件やツールパスなどに注意して切削負荷が低くなるように設定してください。
 ※5 Z軸方向への切込みアプローチ方法は、ヘリカル(螺旋)及び、ランプ(傾斜)をお奨めします。
 ※6 工作機械の最高主軸回転数が参考値より低い場合は回転数と送り速度を同じ割合で下げてください。
 ※7 工具突き出し量は、必要以上にしないください。
 ※8 オイルミストクーラントをお奨めします。
 ※9 深い部分を加工する際は、クーラントの給油および切りくずの排出に十分注意してください。
 ※10 残し代は目安の数値です。前工程の加工状態や要求精度に応じて調整してください。
 ※11 取り残し加工は使用する工具径に対し、前工程(荒取り加工)の工具径が1.5倍程度のラジাসエンドミルで加工された状態(下記参照)の目安です。前工程(荒取り加工)の取り残し量に応じて切込み量や送り速度を調整して下さい。
 (例) 前工程(荒取り加工): $\phi 3 \times R0.5 \Rightarrow$ 取り残し加工: $\phi 2 \times R0.2$
- ※1 Depth of Cut: ap=Axial Depth of Cut / ae=Radial Depth of Cut.
 ※2 Adjust milling condition according to machine rigidity and clamp condition of work material.
 ※3 In case of chattering etc., please adjust cutting conditions if necessary.
 ※4 If the cutting load is high at corner, adjust the cutting conditions and tool path to reduce the cutting load.
 ※5 Recommend to apply helical or ramping for approaching into axial direction.
 ※6 If the maximum spindle speed of the machine tool is lower than the reference value, please reduce the spindle speed and feed rate at the same rate.
 ※7 Length of tool overhang must be as short as possible.
 ※8 Oil mist coolant is recommended.
 ※9 Coolant supply and chip disposal in the deep portion are very important.
 ※10 The stock allowance for this tool is a guideline. Please adjust it according to the machining condition of the previous process and the required accuracy.
 ※11 The parameters for the Stock Removal (Inner Corner) process are reference values based on the condition after roughing, where a corner radius end mill approximately 1.5 times larger than the tool used in this process was applied. Please adjust the depth of cut and feed rate according to the amount of remaining material from the previous roughing operation.
 Example
 Roughing: $\phi 3 \times R0.5 \Rightarrow$ Stock removal (inner corner): $\phi 2 \times R0.2$



切削条件参考表 Recommended Conditions

被削材 Work Material					高硬度鋼 Hardened Steels SKD11・PD613 (~62HRC)										
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	荒取り加工 Roughing						取り残し加工 Stock removal (Inner Corner)				
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	切欠す排油量 Material Removal Rate	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	mm ³ /min	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm
0.2	R0.03	1°	1	5	30,000	280	0.003	0.02	0.004	0.017	30,000	260	0.002	0.018	0.004
			1.5	7.5	30,000	170	0.002	0.02	0.002	0.007	30,000	150	0.001	0.018	0.002
			2	10	30,000	120	0.001	0.02	0.002	0.002	30,000	110	0.001	0.018	0.002
		3°	1.5	7.5	30,000	250	0.002	0.02	0.004	0.01	30,000	230	0.002	0.018	0.004
			2	10	30,000	200	0.002	0.02	0.003	0.008	30,000	180	0.002	0.018	0.003
			2	10	30,000	120	0.002	0.02	0.002	0.005	30,000	110	0.001	0.018	0.002
	R0.05	1°	1	5	30,000	280	0.003	0.02	0.005	0.017	30,000	260	0.003	0.018	0.005
			1.5	7.5	30,000	170	0.002	0.02	0.004	0.007	30,000	150	0.002	0.018	0.004
			2	10	30,000	120	0.002	0.02	0.002	0.005	30,000	110	0.001	0.018	0.002
		3°	1.5	7.5	30,000	250	0.003	0.02	0.005	0.015	30,000	230	0.003	0.018	0.005
			2	10	30,000	200	0.003	0.02	0.004	0.012	30,000	180	0.002	0.018	0.004
			2	10	30,000	120	0.002	0.02	0.002	0.005	30,000	110	0.001	0.018	0.002
0.3	R0.03	1°	1.5	5	30,000	360	0.003	0.04	0.005	0.04	30,000	320	0.003	0.036	0.005
			2	6.7	30,000	230	0.003	0.04	0.005	0.03	30,000	210	0.003	0.036	0.005
			3	10	26,300	160	0.002	0.04	0.003	0.01	21,000	150	0.002	0.036	0.003
		3°	2	6.7	30,000	350	0.003	0.04	0.005	0.04	30,000	310	0.003	0.036	0.005
			3	10	30,000	280	0.003	0.04	0.005	0.03	30,000	250	0.003	0.036	0.005
			3	10	30,000	280	0.003	0.04	0.005	0.03	30,000	250	0.003	0.036	0.005
	R0.05	1°	1.5	5	30,000	360	0.003	0.04	0.005	0.04	30,000	320	0.003	0.036	0.005
			2	6.7	30,000	230	0.003	0.04	0.005	0.03	30,000	210	0.003	0.036	0.005
			3	10	26,300	160	0.002	0.04	0.003	0.01	21,000	150	0.002	0.036	0.003
		3°	2	6.7	30,000	350	0.003	0.04	0.005	0.04	30,000	310	0.003	0.036	0.005
			3	10	30,000	240	0.003	0.04	0.005	0.03	30,000	220	0.003	0.036	0.005
			3	10	30,000	240	0.003	0.04	0.005	0.03	30,000	220	0.003	0.036	0.005
0.5	R0.05	1°	4	8	23,000	590	0.004	0.1	0.007	0.24	18,400	530	0.004	0.09	0.007
			5	10	23,000	370	0.003	0.1	0.005	0.11	18,400	340	0.003	0.09	0.005
			6	12	23,000	320	0.003	0.1	0.004	0.1	18,400	290	0.002	0.09	0.004
			8	16	17,500	210	0.002	0.07	0.004	0.03	14,000	190	0.002	0.056	0.004
			10	20	15,900	190	0.002	0.03	0.004	0.01	12,700	170	0.002	0.027	0.004
		3°	5	10	23,000	650	0.005	0.1	0.008	0.33	18,400	580	0.004	0.09	0.008
			8	16	23,000	570	0.004	0.1	0.006	0.23	18,400	510	0.003	0.09	0.006
			10	20	23,000	520	0.004	0.1	0.006	0.21	18,400	470	0.003	0.09	0.006
			4	8	23,000	590	0.004	0.1	0.007	0.24	18,400	530	0.004	0.09	0.007
			5	10	23,000	370	0.003	0.1	0.005	0.11	18,400	340	0.003	0.09	0.005
	R0.1	1°	6	12	23,000	320	0.003	0.1	0.004	0.1	18,400	290	0.002	0.09	0.004
			8	16	17,500	210	0.002	0.07	0.004	0.03	14,000	190	0.002	0.056	0.004
10			20	15,900	190	0.002	0.03	0.004	0.01	12,700	170	0.002	0.027	0.004	
5			10	23,000	650	0.005	0.1	0.008	0.33	18,400	580	0.004	0.09	0.008	
1	R0.1	1°	8	16	23,000	570	0.004	0.1	0.006	0.23	18,400	510	0.003	0.09	0.006
			10	20	23,000	520	0.004	0.1	0.006	0.21	18,400	470	0.003	0.09	0.006
			10	10	12,700	800	0.008	0.25	0.005	1.6	10,200	720	0.006	0.225	0.005
			15	15	10,600	410	0.005	0.12	0.004	0.25	8,500	370	0.004	0.108	0.004
		3°	20	20	9,700	260	0.004	0.05	0.004	0.05	7,800	250	0.003	0.045	0.004
			25	25	9,100	260	0.003	0.025	0.004	0.02	7,300	230	0.002	0.023	0.004
			30	30	8,700	230	0.002	0.015	0.004	0.01	7,000	200	0.002	0.014	0.004
			15	15	13,500	1,020	0.009	0.25	0.006	2.3	10,800	910	0.007	0.225	0.006
	R0.2	1°	10	10	12,700	800	0.008	0.25	0.005	1.6	10,200	720	0.006	0.225	0.005
			15	15	10,600	410	0.005	0.12	0.004	0.25	8,500	370	0.004	0.108	0.004
			20	20	9,700	260	0.004	0.05	0.004	0.05	7,800	250	0.003	0.045	0.004
			25	25	9,100	260	0.003	0.025	0.004	0.02	7,300	230	0.002	0.023	0.004
R0.3	1°	30	30	8,700	230	0.002	0.015	0.004	0.01	7,000	200	0.002	0.014	0.004	
		15	15	13,500	1,020	0.009	0.25	0.006	2.3	10,800	910	0.007	0.225	0.006	
		10	10	12,700	800	0.008	0.25	0.005	1.6	10,200	720	0.006	0.225	0.005	
		15	15	10,600	410	0.005	0.12	0.004	0.25	8,500	370	0.004	0.108	0.004	

被削材 Work Material					高硬度鋼 Hardened Steels SKD11・PD613 (~62HRC)											
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	荒取り加工 Roughing						取り残し加工 Stock removal (Inner Corner)					
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	切欠す排油量 Material Removal Rate	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	mm ³ /min	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	
1.5	R0.2	1°	15	10	10,700	810	0.017	0.4	0.017	5.51	8,600	730	0.013	0.36	0.017	
			20	13.3	8,800	430	0.007	0.3	0.007	0.9	7,000	380	0.005	0.27	0.007	
			30	20	6,800	270	0.004	0.08	0.004	0.09	5,400	250	0.003	0.072	0.004	
	3°	20	13.3	12,900	1,090	0.025	0.4	0.024	10.9	10,300	980	0.02	0.36	0.024		
		R0.3	1°	15	10	10,700	810	0.017	0.4	0.017	5.51	8,600	730	0.013	0.36	0.017
				20	13.3	8,800	430	0.007	0.3	0.007	0.9	7,000	380	0.005	0.27	0.007
	30			20	6,800	270	0.004	0.08	0.004	0.09	5,400	250	0.003	0.072	0.004	
	3°	20	13.3	12,900	1,090	0.025	0.4	0.024	10.9	10,300	980	0.02	0.36	0.024		
		R0.5	1°	15	10	10,700	810	0.017	0.4	0.017	5.51	8,600	730	0.013	0.36	0.017
				20	13.3	8,800	430	0.007	0.3	0.007	0.9	7,000	380	0.005	0.27	0.007
	30			20	6,800	270	0.004	0.08	0.004	0.09	5,400	250	0.003	0.072	0.004	
	3°	20	13.3	12,900	1,090	0.025	0.4	0.024	10.9	10,300	980	0.02	0.36	0.024		
2		R0.2	1°	20	10	9,300	820	0.02	0.5	0.024	8.2	7,400	740	0.016	0.45	0.024
				30	15	6,600	500	0.01	0.3	0.009	1.5	5,300	450	0.008	0.27	0.009
	40			20	5,600	280	0.008	0.15	0.005	0.34	4,500	260	0.006	0.135	0.005	
	3°	30	15	10,300	1,090	0.025	0.5	0.03	13.63	8,200	980	0.02	0.45	0.03		
		R0.3	1°	20	10	9,300	820	0.02	0.5	0.024	8.2	7,400	740	0.016	0.45	0.024
				30	15	6,600	500	0.01	0.3	0.009	1.5	5,300	450	0.008	0.27	0.009
40	20			5,600	280	0.008	0.15	0.005	0.34	4,500	260	0.006	0.135	0.005		
3°	30	15	10,300	1,090	0.025	0.5	0.03	13.63	8,200	980	0.02	0.45	0.03			
	R0.5	1°	20	10	9,300	820	0.02	0.5	0.024	8.2	7,400	740	0.016	0.45	0.024	
			30	15	6,600	500	0.01	0.3	0.009	1.5	5,300	450	0.008	0.27	0.009	
40			20	5,600	280	0.008	0.15	0.005	0.34	4,500	260	0.006	0.135	0.005		
3°	30	15	10,300	1,090	0.025	0.5	0.03	13.63	8,200	980	0.02	0.45	0.03			
	3	R0.2	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026
				40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017
50				16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014	
3°		60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012		
		R0.3	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026
				40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017
50	16.7			4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830	0.025	0.7	0.026	14.53	5,100	750	0.02	0.63	0.026	
			40	13.3	5,500	430	0.015	0.6	0.017	3.87	4,400	380	0.012	0.54	0.017	
50			16.7	4,900	340	0.012	0.4	0.014	1.63	3,900	310	0.009	0.36	0.014		
3°	60	20	4,600	290	0.01	0.18	0.012	0.52	3,700	260	0.008	0.162	0.012			
	R0.5	1°	30	10	6,400	830										

備考
Notes

- ※1 切込み量の、apは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。
 ※2 機械剛性や被削材の保持状態等により切削条件を調整してください。
 ※3 びり等が発生する場合は、必要に応じて切削条件を調整してください。
 ※4 コーナ部等で切削負荷が高くなる場合は、切削条件やツールパスなどに注意して切削負荷が低くなるように設定してください。
 ※5 Z軸方向への切込みアプローチ方法は、ヘリカル(螺旋)及び、ランプ(傾斜)をお奨めします。
 ※6 工作機械の最高主軸回転数が参考値より低い場合は回転数と送り速度を同じ割合で下げてください。
 ※7 工具突き出し量は、必要以上に出さないでください。
 ※8 オイルミストクーラントをお奨めします。
 ※9 深い部分を加工する際は、クーラントの給油および切りくずの排出に十分注意してください。
 ※10 残し代は目安の数値です。前工程の加工状態や要求精度に応じて調整してください。
 ※11 取り残し加工は使用する工具径に対し、前工程(荒取り加工)の工具径が1.5倍程度のラジアスエンドミルで加工された状態(下記参照)の目安です。前工程(荒取り加工)の取り残し量に応じて切込み量や送り速度を調整して下さい。
 (例) 前工程(荒取り加工): $\phi 3 \times R0.5 \rightarrow$ 取り残し加工: $\phi 2 \times R0.2$
- ※1 Depth of Cut: ap=Axial Depth of Cut / ae=Radial Depth of Cut.
 ※2 Adjust milling condition according to machine rigidity and clamp condition of work material.
 ※3 In case of chattering etc., please adjust cutting conditions if necessary.
 ※4 If the cutting load is high at corner, adjust the cutting conditions and tool path to reduce the cutting load.
 ※5 Recommend to apply helical or ramping for approaching into axial direction.
 ※6 If the maximum spindle speed of the machine tool is lower than the reference value, please reduce the spindle speed and feed rate at the same rate.
 ※7 Length of tool overhang must be as short as possible.
 ※8 Oil mist coolant is recommended.
 ※9 Coolant supply and chip disposal in the deep portion are very important.
 ※10 The stock allowance for this tool is a guideline. Please adjust it according to the machining condition of the previous process and the required accuracy.
 ※11 The parameters for the Stock Removal (Inner Corner) process are reference values based on the condition after roughing, where a corner radius end mill approximately 1.5 times larger than the tool used in this process was applied.
 Please adjust the depth of cut and feed rate according to the amount of remaining material from the previous roughing operation.
 Example
 Roughing: $\phi 3 \times R0.5 \rightarrow$ Stock removal (inner corner): $\phi 2 \times R0.2$

切削条件参考表 Recommended Conditions

被削材 Work Material					高硬度鋼 Hardened Steels SKD11・PD613 (~62HRC)									
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長の 比 L/D	中仕上げ加工 Semi-Finishing					仕上げ加工 Finishing				
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm
0.2	R0.03	1°	1	5	30,000	220	0.002	0.015	0.002	30,000	200	0.002	0.014	0
			1.5	7.5	30,000	140	0.001	0.015	0.001	30,000	120	0.001	0.014	0
			2	10	30,000	100	0.001	0.015	0.001	30,000	80	0.001	0.014	0
		3°	1.5	7.5	30,000	200	0.002	0.015	0.002	30,000	180	0.002	0.014	0
			2	10	30,000	160	0.002	0.015	0.001	30,000	140	0.001	0.014	0
	R0.05	1°	1	5	30,000	220	0.003	0.015	0.002	30,000	200	0.002	0.014	0
			1.5	7.5	30,000	140	0.002	0.015	0.002	30,000	120	0.002	0.014	0
			2	10	30,000	100	0.001	0.015	0.001	30,000	80	0.001	0.014	0
		3°	1.5	7.5	30,000	200	0.003	0.015	0.002	30,000	180	0.002	0.014	0
			2	10	30,000	160	0.002	0.015	0.002	30,000	140	0.002	0.014	0
0.3	R0.03	1°	1.5	5	30,000	290	0.003	0.03	0.002	30,000	250	0.002	0.028	0
			2	6.7	30,000	180	0.003	0.03	0.002	30,000	160	0.002	0.028	0
			3	10	21,000	130	0.002	0.03	0.001	21,000	110	0.001	0.028	0
		3°	2	6.7	30,000	280	0.003	0.03	0.002	30,000	250	0.002	0.028	0
			3	10	30,000	220	0.003	0.03	0.002	30,000	200	0.002	0.028	0
	R0.05	1°	1.5	5	30,000	290	0.003	0.03	0.002	30,000	250	0.002	0.028	0
			2	6.7	30,000	180	0.003	0.03	0.002	30,000	160	0.002	0.028	0
			3	10	21,000	130	0.002	0.03	0.001	21,000	110	0.001	0.028	0
		3°	2	6.7	30,000	280	0.003	0.03	0.002	30,000	250	0.002	0.028	0
			3	10	30,000	190	0.003	0.03	0.002	30,000	170	0.002	0.028	0
0.5	R0.05	1°	4	8	18,400	470	0.004	0.075	0.003	18,400	410	0.003	0.07	0
			5	10	18,400	300	0.003	0.075	0.002	18,400	260	0.002	0.07	0
			6	12	18,400	260	0.002	0.075	0.002	18,400	220	0.002	0.07	0
			8	16	14,000	170	0.002	0.053	0.002	14,000	150	0.002	0.049	0
			10	20	12,700	150	0.002	0.023	0.002	12,700	130	0.002	0.021	0
		3°	5	10	18,400	520	0.004	0.075	0.004	18,400	460	0.004	0.07	0
			8	16	18,400	460	0.003	0.075	0.003	18,400	400	0.003	0.07	0
			10	20	18,400	420	0.003	0.075	0.003	18,400	360	0.003	0.07	0
	R0.1	1°	4	8	18,400	470	0.004	0.075	0.003	18,400	410	0.003	0.07	0
			5	10	18,400	300	0.003	0.075	0.002	18,400	260	0.002	0.07	0
			6	12	18,400	260	0.002	0.075	0.002	18,400	220	0.002	0.07	0
			8	16	14,000	170	0.002	0.053	0.002	14,000	150	0.002	0.049	0
		3°	10	20	12,700	150	0.002	0.023	0.002	12,700	130	0.002	0.021	0
			5	10	18,400	520	0.004	0.075	0.004	18,400	460	0.004	0.07	0
			8	16	18,400	460	0.003	0.075	0.003	18,400	400	0.003	0.07	0
			10	20	18,400	420	0.003	0.075	0.003	18,400	360	0.003	0.07	0
1	R0.1	1°	10	10	10,200	630	0.003	0.188	0.002	10,200	550	0.002	0.175	0
			15	15	8,500	330	0.002	0.09	0.002	8,500	290	0.002	0.084	0
			20	20	7,800	230	0.002	0.038	0.002	7,800	200	0.002	0.035	0
			25	25	7,300	210	0.002	0.019	0.002	7,300	180	0.002	0.018	0
			30	30	7,000	180	0.002	0.011	0.002	7,000	160	0.002	0.011	0
		3°	15	15	10,800	820	0.004	0.188	0.002	10,800	710	0.002	0.175	0
	R0.2	1°	10	10	10,200	630	0.003	0.188	0.002	10,200	550	0.002	0.175	0
			15	15	8,500	330	0.002	0.09	0.002	8,500	290	0.002	0.084	0
			20	20	7,800	230	0.002	0.038	0.002	7,800	200	0.002	0.035	0
			25	25	7,300	210	0.002	0.019	0.002	7,300	180	0.002	0.018	0
			30	30	7,000	180	0.002	0.011	0.002	7,000	160	0.002	0.011	0
		3°	15	15	10,800	820	0.004	0.188	0.002	10,800	710	0.002	0.175	0
	R0.3	1°	10	10	10,200	630	0.003	0.188	0.002	10,200	550	0.002	0.175	0
			15	15	8,500	330	0.002	0.09	0.002	8,500	290	0.002	0.084	0
			20	20	7,800	230	0.002	0.038	0.002	7,800	200	0.002	0.035	0
			25	25	7,300	210	0.002	0.019	0.002	7,300	180	0.002	0.018	0
			30	30	7,000	180	0.002	0.011	0.002	7,000	160	0.002	0.011	0
		3°	15	15	10,800	820	0.004	0.188	0.002	10,800	710	0.002	0.175	0

被削材 Work Material					高硬度鋼 Hardened Steels SKD11・PD613 (~62HRC)									
外径 Dia.	コーナ 半径 Corner Radius	首角 Neck Taper Angle	首下長 Under Neck Length	外径と 首下長 の比 L/D	中仕上げ加工 Semi-Finishing					仕上げ加工 Finishing				
					回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	切込み量 Depth of Cut		残し代 Stock Allowance
					min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm	min ⁻¹	mm/min	ap mm	ae mm	mm
1.5	R0.2	1°	15	10	8,600	640	0.01	0.3	0.007	8,600	560	0.007	0.28	0
			20	13.3	7,000	340	0.004	0.225	0.003	7,000	300	0.003	0.21	0
			30	20	5,400	230	0.002	0.06	0.002	5,400	200	0.002	0.056	0
		3°	20	13.3	10,300	870	0.014	0.3	0.01	10,300	760	0.01	0.28	0
	R0.3	1°	15	10	8,600	640	0.01	0.3	0.007	8,600	560	0.007	0.28	0
			20	13.3	7,000	340	0.004	0.225	0.003	7,000	300	0.003	0.21	0
			30	20	5,400	230	0.002	0.06	0.002	5,400	200	0.002	0.056	0
		3°	20	13.3	10,300	870	0.014	0.3	0.01	10,300	760	0.01	0.28	0
	R0.5	1°	15	10	8,600	640	0.01	0.3	0.007	8,600	560	0.007	0.28	0
			20	13.3	7,000	340	0.004	0.225	0.003	7,000	300	0.003	0.21	0
			30	20	5,400	230	0.002	0.06	0.002	5,400	200	0.002	0.056	0
		3°	20	13.3	10,300	870	0.014	0.3	0.01	10,300	760	0.01	0.28	0
2	R0.2	1°	20	10	7,400	650	0.014	0.375	0.01	7,400	570	0.01	0.35	0
			30	15	5,300	400	0.005	0.225	0.004	5,300	350	0.004	0.21	0
			40	20	4,500	230	0.003	0.113	0.002	4,500	200	0.002	0.105	0
		3°	30	15	8,200	870	0.018	0.375	0.012	8,200	760	0.012	0.35	0
	R0.3	1°	20	10	7,400	650	0.014	0.375	0.01	7,400	570	0.01	0.35	0
			30	15	5,300	400	0.005	0.225	0.004	5,300	350	0.004	0.21	0
			40	20	4,500	230	0.003	0.113	0.002	4,500	200	0.002	0.105	0
		3°	30	15	8,200	870	0.018	0.375	0.012	8,200	760	0.012	0.35	0
	R0.5	1°	20	10	7,400	650	0.014	0.375	0.01	7,400	570	0.01	0.35	0
			30	15	5,300	400	0.005	0.225	0.004	5,300	350	0.004	0.21	0
			40	20	4,500	230	0.003	0.113	0.002	4,500	200	0.002	0.105	0
		3°	30	15	8,200	870	0.018	0.375	0.012	8,200	760	0.012	0.35	0
3	R0.2	1°	30	10	5,100	660	0.015	0.525	0.011	5,100	580	0.011	0.49	0
			40	13.3	4,400	340	0.01	0.45	0.007	4,400	300	0.007	0.42	0
			50	16.7	3,900	270	0.008	0.3	0.006	3,900	240	0.006	0.28	0
		3°	60	20	3,700	230	0.007	0.135	0.005	3,700	200	0.005	0.126	0
	R0.3	1°	30	10	5,100	660	0.015	0.525	0.011	5,100	580	0.011	0.49	0
			40	13.3	4,400	340	0.01	0.45	0.007	4,400	300	0.007	0.42	0
			50	16.7	3,900	270	0.008	0.3	0.006	3,900	240	0.006	0.28	0
		3°	60	20	3,700	230	0.007	0.135	0.005	3,700	200	0.005	0.126	0
	R0.5	1°	30	10	5,100	660	0.015	0.525	0.011	5,100	580	0.011	0.49	0
			40	13.3	4,400	340	0.01	0.45	0.007	4,400	300	0.007	0.42	0
			50	16.7	3,900	270	0.008	0.3	0.006	3,900	240	0.006	0.28	0
		3°	60	20	3,700	230	0.007	0.135	0.005	3,700	200	0.005	0.126	0
	R0.5	1°	30	10	5,100	660	0.015	0.525	0.011	5,100	580	0.011	0.49	0
			40	13.3	4,400	340	0.01	0.45	0.007	4,400	300	0.007	0.42	0
			50	16.7	3,900	270	0.008	0.3	0.006	3,900	240	0.006	0.28	0
		3°	60	20	3,700	230	0.007	0.135	0.005	3,700	200	0.005	0.126	0

備考
Notes

- ※1 切込み量の、apは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。
 ※2 機械剛性や被削材の保持状態等により切削条件を調整してください。
 ※3 ひびり等が発生する場合は、必要に応じて切削条件を調整してください。
 ※4 コーナ部等で切削負荷が高くなる場合は、切削条件やツールパスなどに注意して切削負荷が低くなるように設定してください。
 ※5 Z軸方向への切込みアプローチ方法は、ヘリカル(螺旋)及び、ランプ(傾斜)をお奨めします。
 ※6 工作機械の最高主軸回転数が参考値より低い場合は回転数と送り速度を同じ割合で下げてください。
 ※7 工具突き出し量は、必要以上にしないください。
 ※8 オイルミストクーラントをお奨めします。
 ※9 深い部分を加工する際は、クーラントの給油および切りくずの排出に十分注意してください。
 ※10 残し代は目安の数値です。前工程の加工状態や要求精度に応じて調整してください。
 ※11 取り残し加工は使用する工具径に対し、前工程(荒取り加工)の工具径が1.5倍程度のラジাসエンドミルで加工された状態(下記参照)の目安です。前工程(荒取り加工)の取り残し量に応じて切込み量や送り速度を調整して下さい。
 (例) 前工程(荒取り加工): $\phi 3 \times R0.5 \Rightarrow$ 取り残し加工: $\phi 2 \times R0.2$
- ※1 Depth of Cut: ap=Axial Depth of Cut / ae=Radial Depth of Cut.
 ※2 Adjust milling condition according to machine rigidity and clamp condition of work material.
 ※3 In case of chattering etc., please adjust cutting conditions if necessary.
 ※4 If the cutting load is high at corner, adjust the cutting conditions and tool path to reduce the cutting load.
 ※5 Recommend to apply helical or ramping for approaching into axial direction.
 ※6 If the maximum spindle speed of the machine tool is lower than the reference value, please reduce the spindle speed and feed rate at the same rate.
 ※7 Length of tool overhang must be as short as possible.
 ※8 Oil mist coolant is recommended.
 ※9 Coolant supply and chip disposal in the deep portion are very important.
 ※10 The stock allowance for this tool is a guideline. Please adjust it according to the machining condition of the previous process and the required accuracy.
 ※11 The parameters for the Stock Removal (Inner Corner) process are reference values based on the condition after roughing, where a corner radius end mill approximately 1.5 times larger than the tool used in this process was applied. Please adjust the depth of cut and feed rate according to the amount of remaining material from the previous roughing operation.
 Example
 Roughing: $\phi 3 \times R0.5 \Rightarrow$ Stock removal (inner corner): $\phi 2 \times R0.2$

