

試験条件

試料: 超硬合金(バインダ使用)

超硬合金(バインダ未使用)

投射物: 鉄鋼($\phi 0.05\text{mm}$)

セラミックス($\phi 0.05\text{mm}$)

従来のショット粒($\phi 0.8\text{mm}$)

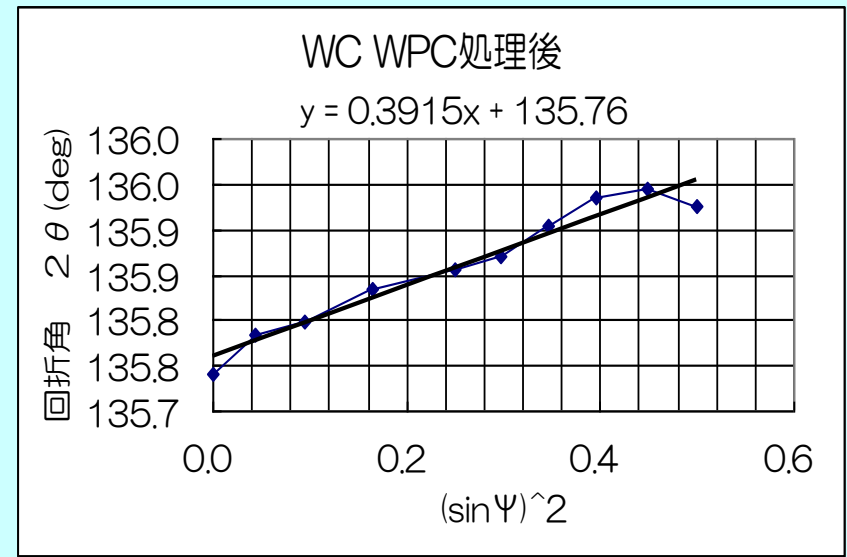
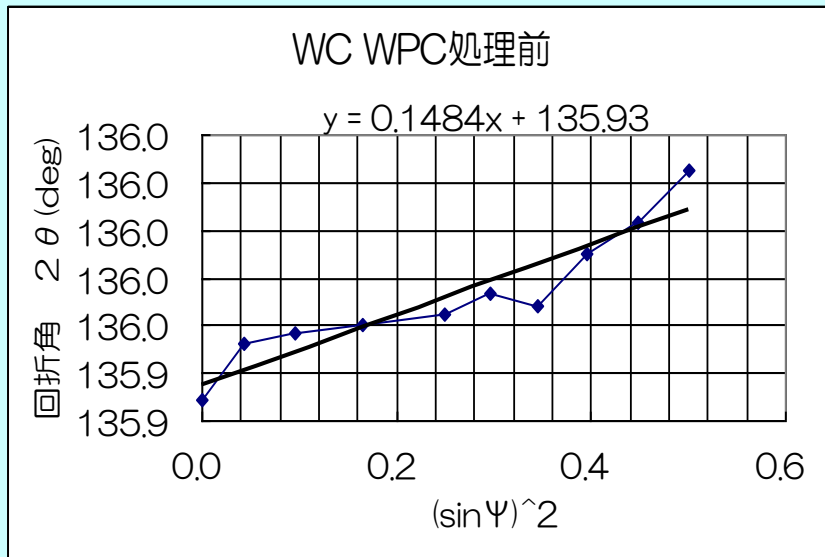
処理条件: 下表

微粒子ピーニングおよび従来型ショットピーニングの処理条件

	粒子材質	粒径(mm)	設定圧力 (MPa)	処理時間 (sec)
微粒子ピーニング	鉄鋼	$\phi 0.05$	0.4(直圧式)	10
	鉄鋼	$\phi 0.05$	0.4(重力式)	10
	Ceramics	$\phi 0.05$	0.4(重力式)	10
従来型 ショットピーニング	鉄鋼	$\phi 0.8$	0.4(直圧式)	10

* 直圧式のほうが投射粒子の速度が速い

応力測定結果



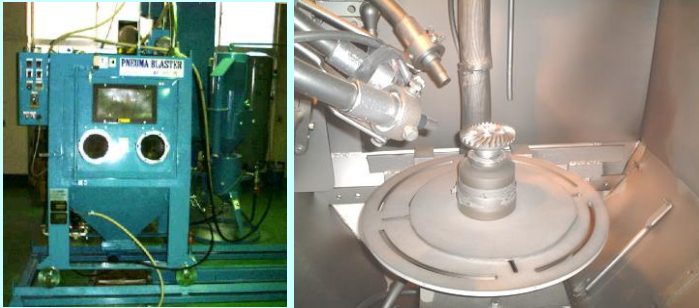
-224.54 ± 31.02 (MPa)



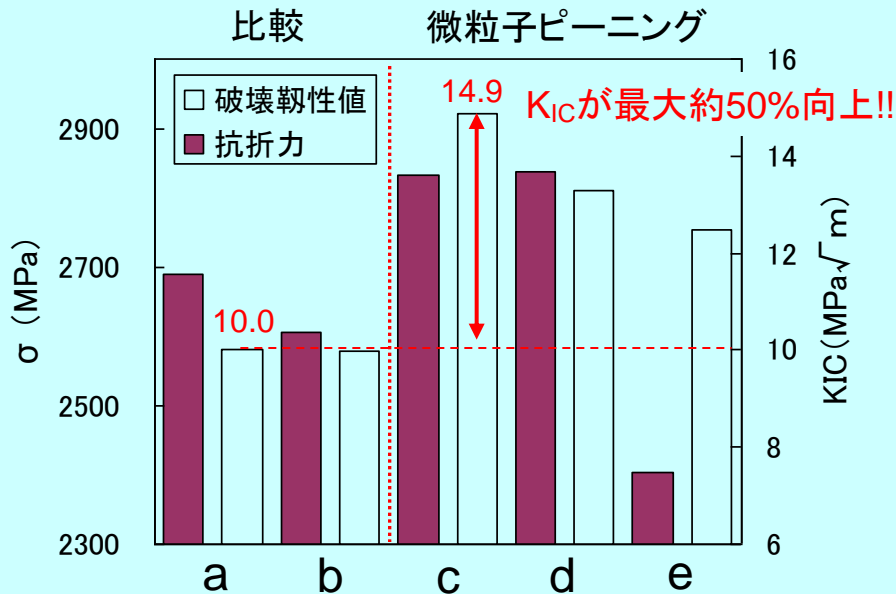
-592.50 ± 46.47 (MPa)

圧縮応力の増加が確認された

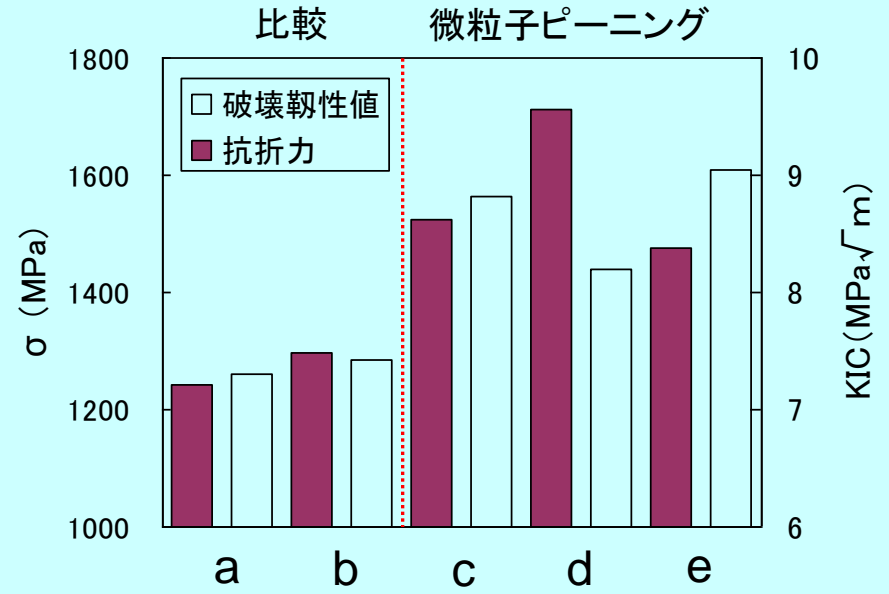
試験結果 抗折力および破壊靱性値



比較	微粒子ピーニング
a:未処理	c:Steel直圧式
b:従来型ピーニング	d:Steel重力式
	e:Ceramics



抗折力と破壊靱性値 (バインダ使用)

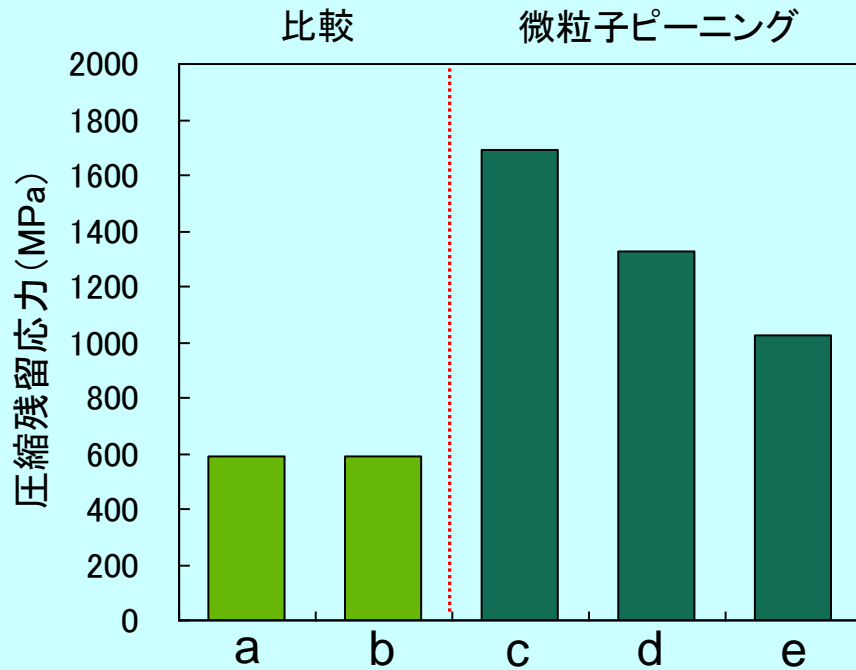


抗折力と破壊靱性値 (未バインダ使用)

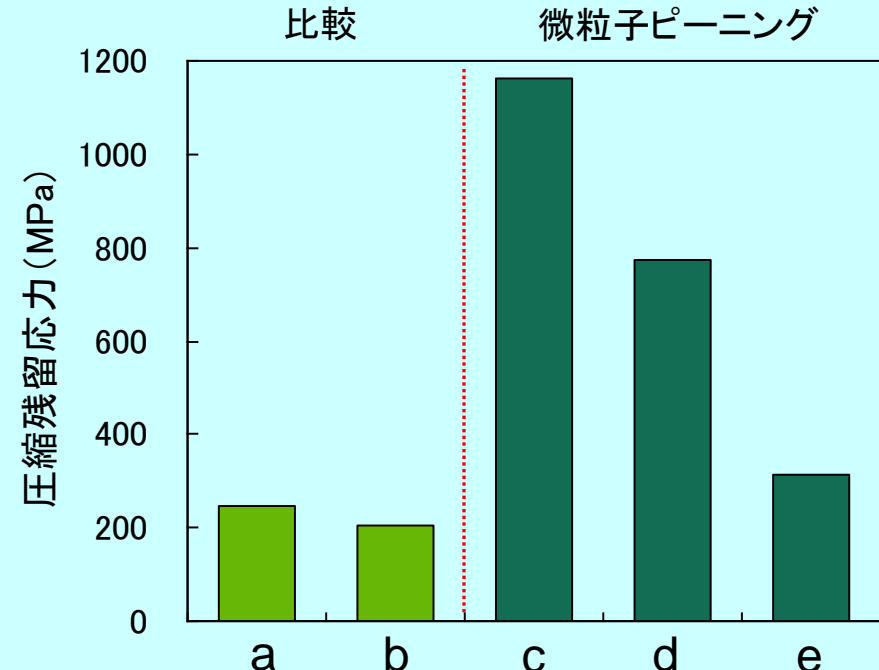
試験結果 残留応力

比較
a:未処理
b:従来型ピーニング

微粒子ピーニング
c:Steel直圧式
d:Steel重力式
e:Ceramics

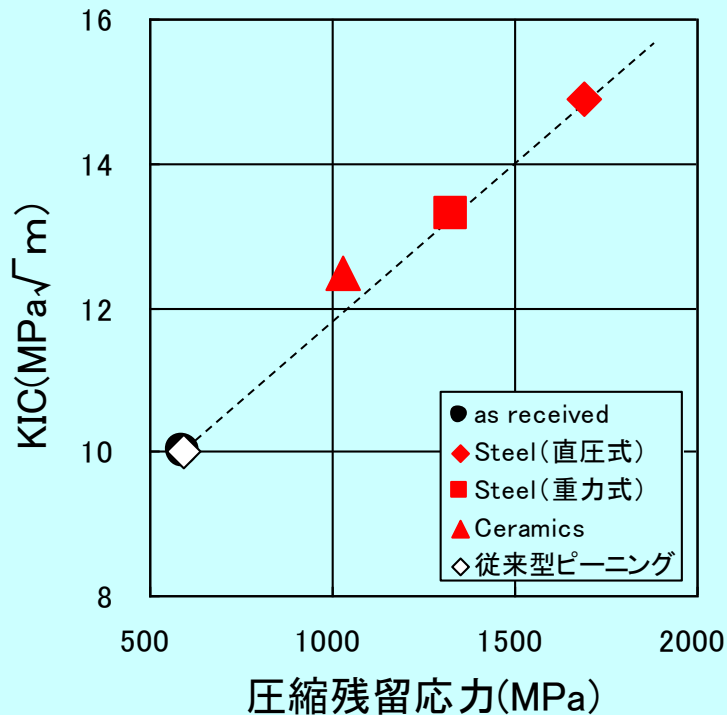


圧縮残留応力(バインダ使用)

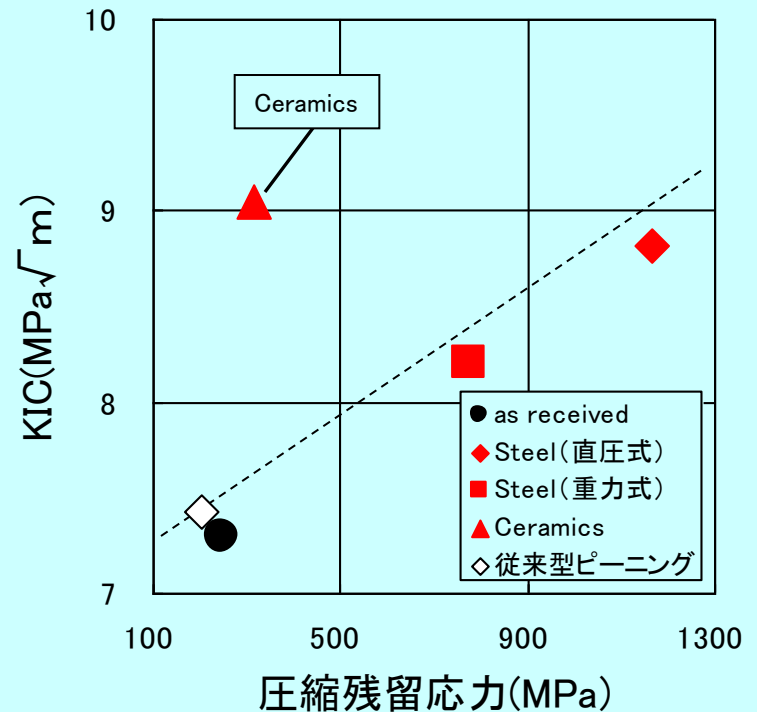


圧縮残留応力(未バインダ使用)

試験結果 残留応力と破壊靱性値の関係



圧縮残留応力-KIC(バインダ使用)

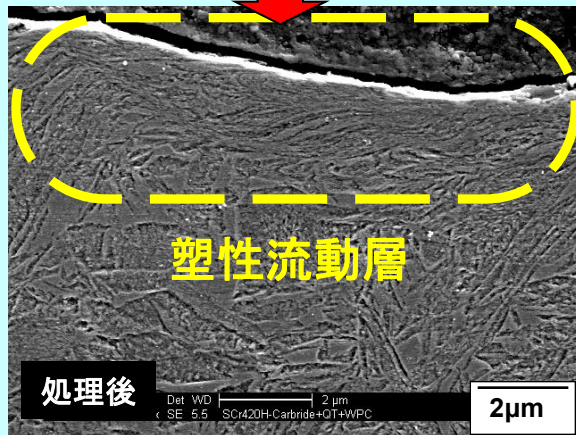
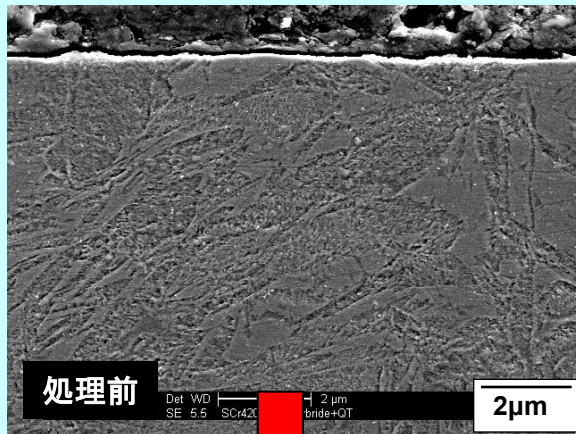


圧縮残留応力-KIC (バインダ未使用)

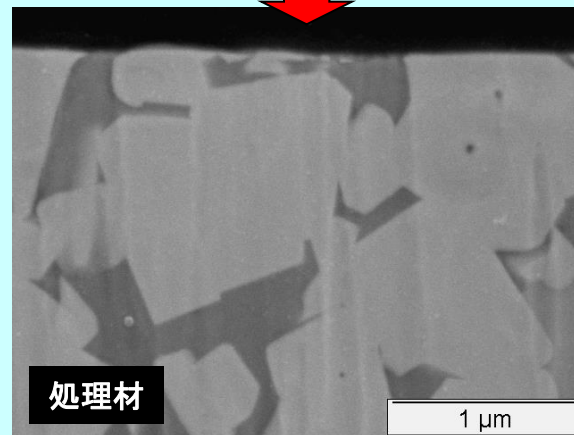
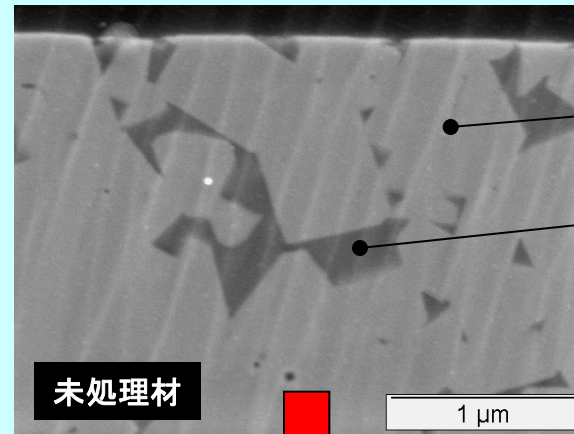
→残留応力と破壊靱性に相関がみられる

微粒子ピーニング処理前後の断面

鉄鋼



超硬合金



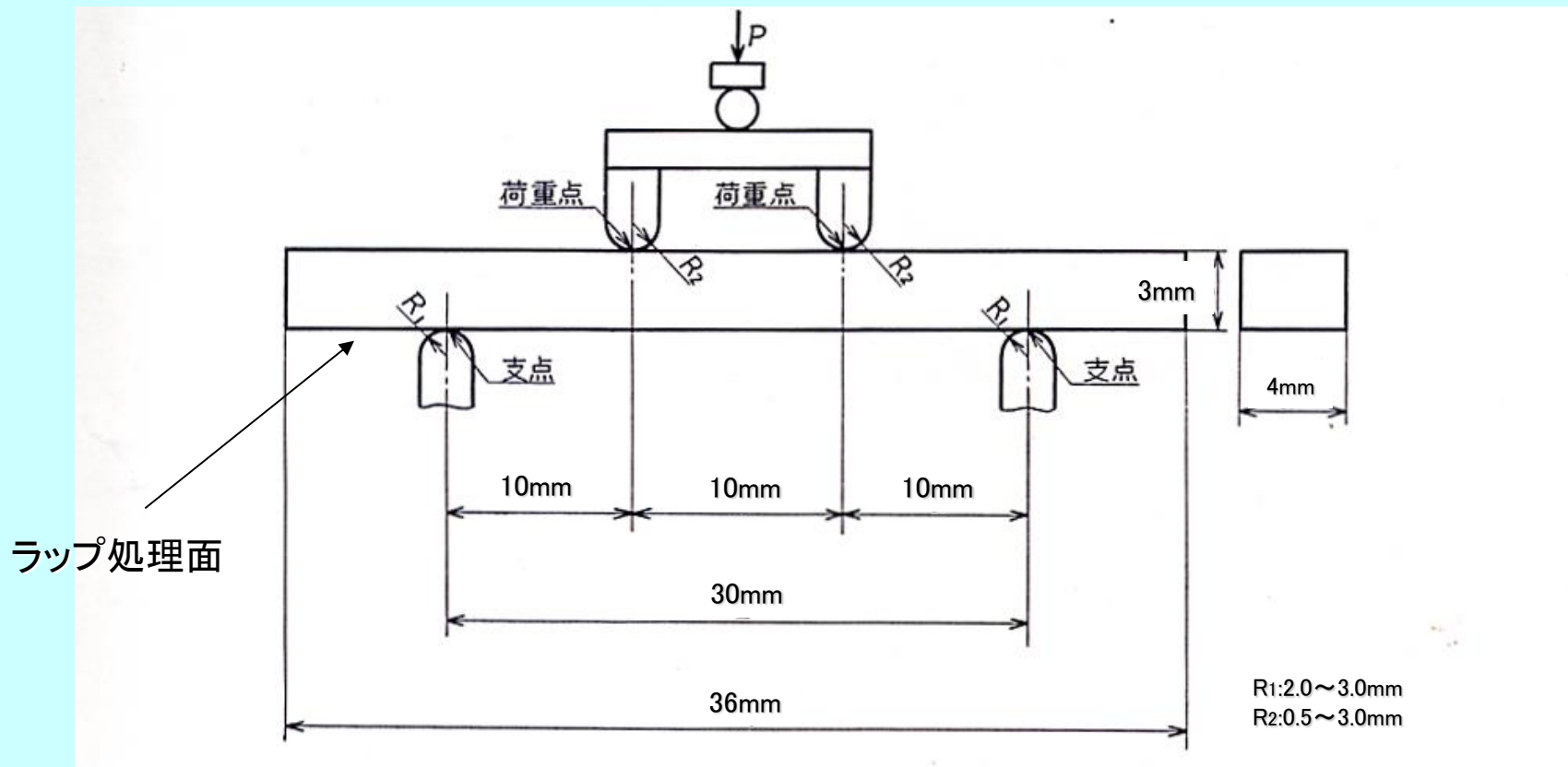
予備試験結果

		破壊靱性値(MPa√m)	破壊靱性向上効果	抗折力(MPa)
バインダ使用	Steel (直圧式)	14.890	1.49	2831.435
	Steel (重力式)	13.292	1.33	2838.493
	Ceramics	12.474	1.25	2404.051
	従来型ピーニング	9.994	1.00	2605.514
	as received	10.000	1.00	2690.567
バインダ未使用	Steel (直圧式)	8.818	1.21	1523.893
	Steel (重力式)	8.202	1.12	1712.060
	Ceramics	9.044	1.24	1475.212
	従来型ピーニング	7.428	1.02	1298.411
	as received	7.296	1.00	1243.649

→未処理および従来型と比較して、機械的性質に改善がみられた

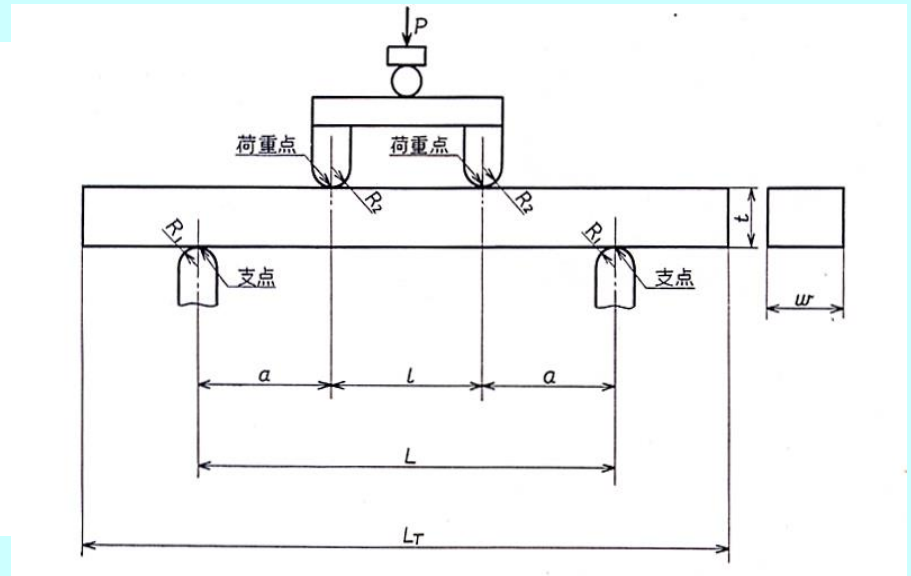
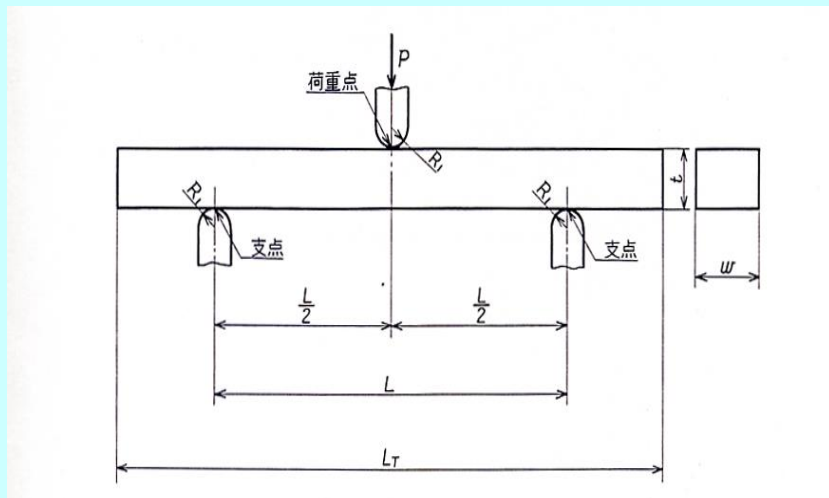
抗折試験

- ・JIS規格に基づいた形状に加工した後、引張側となる面にラップ処理を施し、4点曲げ試験(JIS R1601)により評価した。



参考スライド

3点曲げと4点曲げ

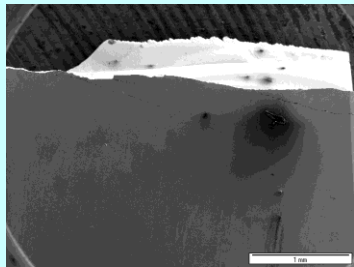


- ・3点曲げ: 中央荷重 最大曲げモーメントが負荷点の真下(真の値より大)
- ・4点曲げ: 均一曲げ(真の値に近い)

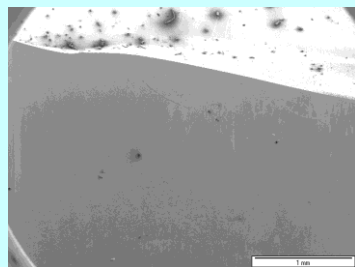
→3点曲げ試験に比べ、試験片にかかる最大応力の範囲が広く、試験片の最弱点に最大応力が負荷される。

試験結果 抗折試験後の試験片

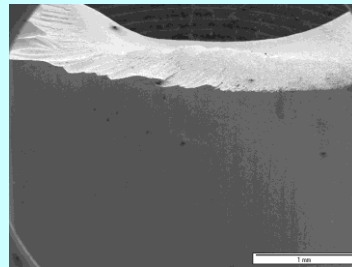
バインダ使用



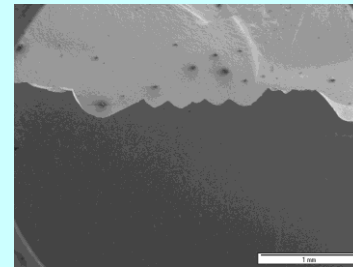
ショット(589.52MPa)



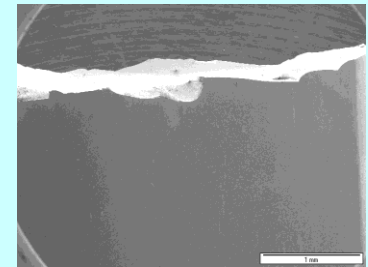
as received(590.53MPa)



Ceramics(1027.52MPa)

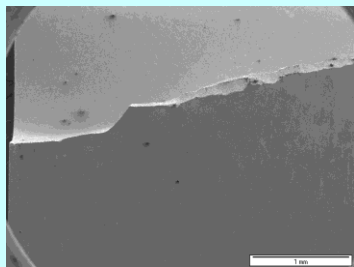


Steel 重力式(1325.79MPa)

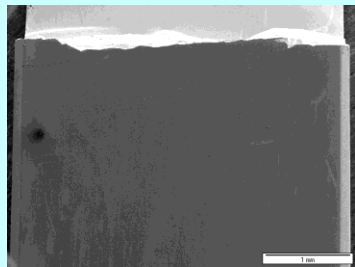


Steel 直圧式(1692.45MPa)

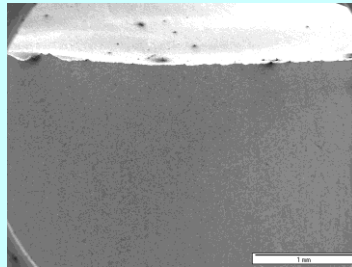
バインダ未使用



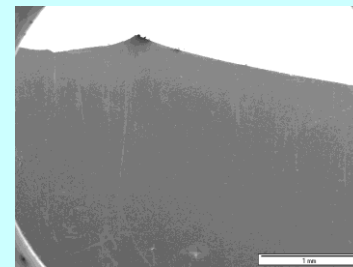
ショット(204.15MPa)



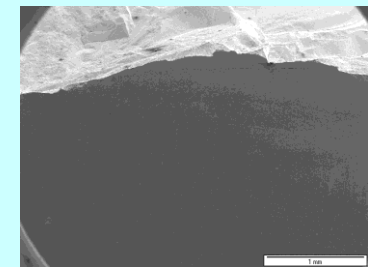
as received(246.11MPa)



Ceramics(312.82MPa)



Steel 重力式(774.40MPa)



Steel 直圧式(1164.40MPa)