

第4章 ろうそく研ぎドリル加工体感・手順書

「ボール盤作業」実習中の指導すべき内容としてカリキュラムに取り入れ、「ろうそく研ぎドリル加工体感」を実施します。

この「ろうそく研ぎドリル加工体感」の手順書として作成・執筆しました。

※ろうそく研ドリル加工体感の作業手順

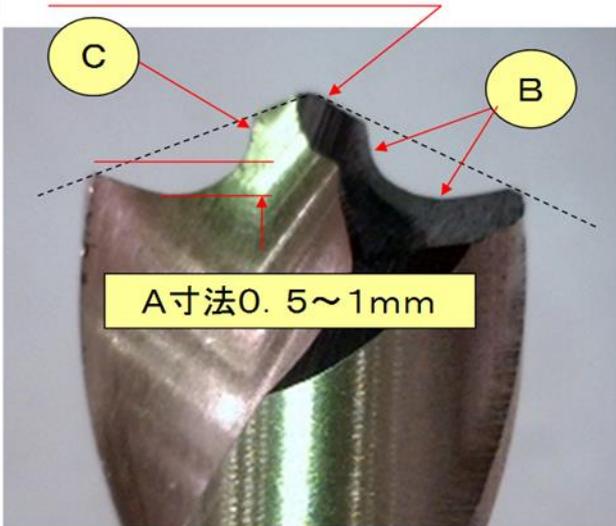
講習時間：30分～40分

1. ろうそく研ぎドリル（φ10mm）と円錐研磨ドリル（φ10mm）の説明

(1) 制作方法

研削方法（ろうそく研ぎ）

S型シンニング実施



ポイント

1. 通常は130°～140位で°円すい研磨をする

2. チゼル部にS型シンニングを行う

3. 砥石の肩をドリル径に合わせR形状にしB部を研磨する

4. B部をA寸法（ドリル径によるが）肩より0.5～1mm位、低く研磨する

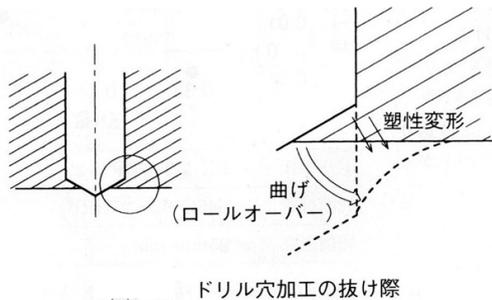
★ C部には必ず逆テーパを付ける事

★ 両肩位置を円錐研磨時決め手おきそれ以上研磨しない事

70

(2) 用途

薄板の穴あけ方法(薄板加工)



ドリル加工の抜け際では左記のように塑性変形が起きバリが発生する



延性のある材料、及び薄板に発生することが多い

先端角118度の研磨では薄板の加工では抜け際でのワークのバタツキ、ワークの変形等で加工の安全性が損なわれ危険である



ろうそく砥ぎを行う事により中芯刃のガイドによりワークが安定し塑性変形が垂直に作用する事によりバリの少ない安全な作業をすることができる

2. 樹脂板の加工体感 (講師が穴明け実施：受講生見学)

(1) 樹脂板の危険加工体感

- ① 樹脂板に円錐研磨ドリルφ10 (ハイス) で穴明け。
- ② 樹脂板が回わされるの再現。

①円錐研磨ドリル先端角118°

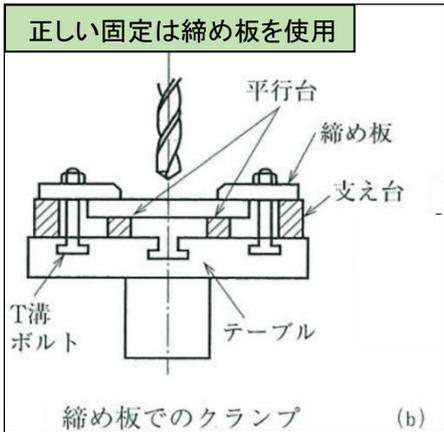
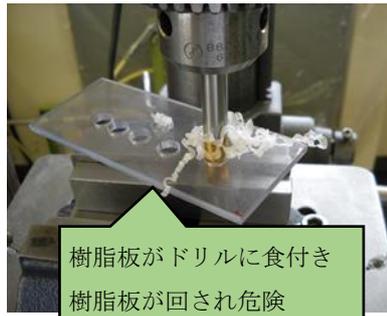
②ろうそく研ぎドリル



(2) 樹脂板の危険加工方法の説明・実施

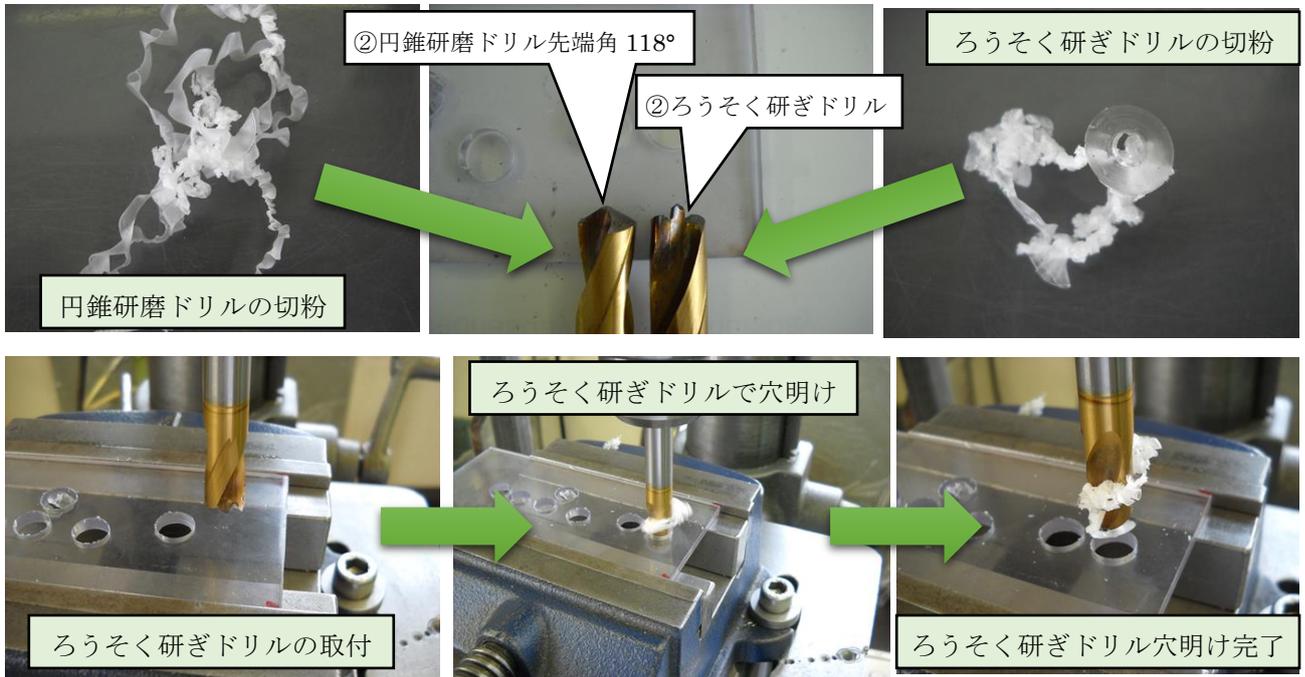
(穴明け加工は講師が実施)

- ① 樹脂板の万力固定は危険⇒固定できない。⇒固定は締め板を使用する。
- ② チゼルエッジが抜けたときに加工材が引き上がり回される。



- ※1. 今回の危険加工体感は、ケガを避けるため、講師が実施する。受講生は、周りで観察する(安全メガネ着用)。
- ※2. 研修後、配属先職場でも万力固定はしないように指導する。
- ※3. 重要な事は指導者が居て安全確保出来る状態で、受講者が危険状態を体感し、「怖さ」を認識・経験することが安全へとつながる。

(3) ろうそく研ぎドリルでの樹脂板穴あけ



- ① ろうそく研ぎドリル (ハイスφ10) をドリルチャックに取り付ける。
- ② 万力固定の樹脂板に加工する (最初は講師が実施する)。

※安全性を確保してレベルの高い受講生には、加工体感させる。

【全確保】

- ・ 樹脂板が回された場合に手に当たらないこと。
 - ・ 樹脂板が回された場合講師がボール盤電源ブレーカーを直ぐ切れるように手を添えること。
 - ・ 講師が目を離さないこと。
- ③ 切粉の確認
- ・ 円錐研磨ドリルの場合は繋がった切粉。
(2枚の先端切刃で切っているので2本の切粉が絡まっている事を指導する)
 - ・ ろうそく研ぎドリルの場合は穴が貫通するときにお皿状の切粉が出る。
(ドリル両肩から切っているの穴が貫通したときにお皿状の切粉が出る事を指導する)

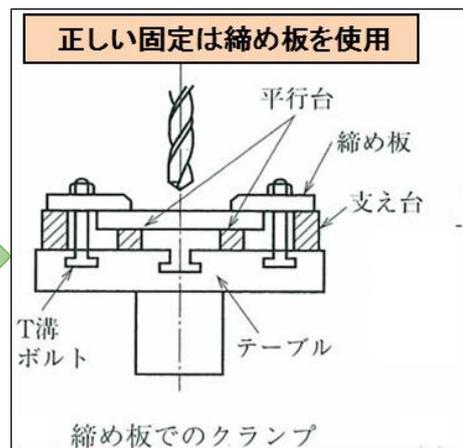
3. 薄物鉄板の加工体感 (講師が穴明け実施：受講生見学)

(1) 板の危険加工体感⇒「樹脂板」の場合と同様

- ① 鉄板(厚さ:1.6mm)に円錐研磨ドリルφ10(ハイス)で穴明け。
- ② 加工中振動やビブリの再現。
- ③ 加工後の穴バリの出方に注意(観察)する。
- ④ 切粉の出方・形状の観察。

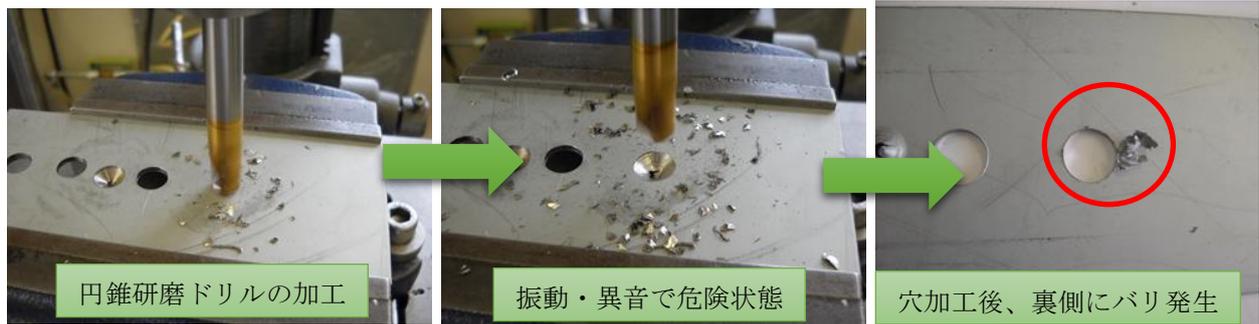


(2) 薄物鉄板の危険加工方法の説明・実施。⇒樹脂板の場合と同様 (穴明け加工は講師が実施)

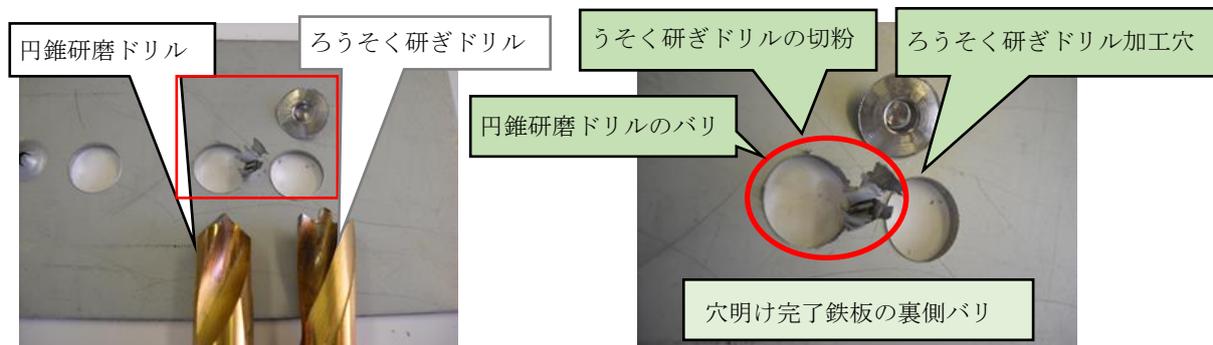


- ①薄物鉄板の万力固定は危険⇒固定できない。⇒固定は締め板を使用する。
 - ②チゼルエッジが抜けたときに加工材が引き上がり回される。
- ※1. 今回の危険加工体感は、ケガをさけるため、講師が実施する。
受講生は、周りで観察する(安全メガネ着用)。
- ※2. 研修後、配属先職場でも万力固定はしないように指導する。

(3) 磨ドリルでの薄物鉄板穴明け（穴明け加工は講師が実施）。



(4) ろうそく研ぎドリルでの薄物鉄板穴明け



※安全性を確保して高レベルの受講生には、加工体感させる。

【安全確保】

- ・樹脂板が回された場合手に当たらないこと。
- ・回された場合講師がボール盤電源ブレーカーを直ぐ切れるように手を添えること。
- ・講師が目を離さないこと。

① ろうそく研ぎドリル（ハイスφ10）をドリルチャックに取り付ける。

② 万力固定の樹脂板に加工する（最初は講師が実施する）。

③ 切粉の確認。

・円錐研磨ドリルの場合は繋がった切粉（加工穴の裏側にバリが発生）。

・ろうそく研ぎドリルの場合は穴が貫通するときにお皿状の切粉が出る。

（ドリル両肩から切っているの穴が貫通したときにお皿状の切粉が出る事を指導する）

4. 鋳物（ねずみ鋳鉄：FC）の加工体感（受講生全員が穴明け実施）

(1) 鋳鉄加工体感（鋳物材）

- ① φ5.1 ハイスドリル（円錐研磨・先端切刃角 118°）
- ② 切粉の確認（つながり、形状、色）
- ③ 切削中の手に伝わる手送り感覚・感触の体感確認



切粉の状態：繋がらないサラサラした状態



(2) ボール盤作業課題の材料（鉄材、アルミ材）との比較

① 課題の鉄材（SS400）、アルミ合金との切削送りの手感を比較させる。

- ・切削送り：抵抗なくサクサク切れる。
- ・穴明け中：サラサラした切粉。

② 材料名を「ねずみ鋳鉄」と指導する。

- ・材質特長を指導⇒内部応力が殆ど無い。

- ・切削性が良い、切粉が繋がらない、コバカケが出る。
- ・鋳鉄の使用状況の説明（定盤、機械ベース等）。

5. ろうそく研ぎドリル加工体感教育を通じて指導する内容確認

(1) 加工（穴明け）する材料の状態（形状、材質など）からドリル形状を選択し安全性・切削性の向上が出来る事を指導する。

（薄板形状の穴明けには「ろうそく研ぎドリル」が有効であった）

(2) 材料が異なると、同じボール盤・同じドリル（円錐研磨φ5.1）であっても切削送りの手感覚が違う事を指導する（課題では鉄材（SS400）とアルミ合金の加工を体感し、今回は鋳物（FC）の加工体感した⇒同じ金属でも切削抵抗が異なり、加工条件も変えられ効率の良い加工方法が選定できる。

(3) ボール盤作業加工体感教育では全て手作業で課題制作した

⇒ドリルの大きさ、材料の違いなど全て手に伝わり体感できた

⇒現在の生産加工現場では自動機（タッピングセンタ、マシニングセンタなど）で切削送り・負荷・刃具選定・切粉状態など機械の中で行い見えない状態である。⇒実際には機械の中で今回、手で感じた様な加工が行われて入る事を感じてもらい安全性・切削効率・作業効率・品質性（生産効率全般）の向上に努力してもらいたい。