

## 張出し試験機のパンチ寸法・形状が成形限界線図に与える影響

学部4年 羽津 将城

### 目的

金属板材の成形性評価に用いられる張出し試験は、国際標準機構（ISO）で規格化されている。しかし、ISOで決められている張出し試験を行うために必要な板材は大きいものであり、試作品などを評価することにあまり適さないため、試験機の小型化が求められる。

本研究では、ISOで決められているパンチとISOの1/4の直径のパンチの実験する。これらの結果を比較し、小型化の実用性と問題点を調査する。

### 実験結果

Fig. 1に実験に使用した試験機を示す。ISOの張出し試験（ISO12004-2）には、2つの試験方法が規格化されている。一つは平頭パンチを用いたMarciniak test, もう一つは球頭パンチを用いたNakajima testである。この二つに小型試験機による平頭と球頭の試験結果を加えた、4つの条件の成形限界図（FLD）を比較し、小型化の評価をする。

実験で使用する材料は板厚 $t = 0.9$  mmのA6016-T4板材で、平頭試験に使用する駆動板は板厚 $t = 0.8$ mmのSPCE板材である。スクライブド・サークル法により、試験後のひずみを測定する。平頭パンチの寸法は、ISOのものが直径100 mm, 肩R10 mmで、小型は直径25 mm, 肩R5 mmである。球頭パンチの寸法は、ISOのものが球半径50 mmで、小型は球半径12.5 mmである。試験後の試験片をFig. 2に、成形限界図をFig. 3に示す。 $\epsilon_{RD}$ は圧延方向ひずみ、 $\epsilon_{TD}$ は圧延直角方向ひずみである。Fig. 3より平均値を繋いだ線は、おおよそ一致している。そのため、パンチの寸法・形状が成形限界線図に与える影響は小さい。しかし、球頭パンチでは等二軸引張が難しいことやひずみがばらつくことが問題である。



Fig. 1 ISO試験機(奥)と小型試験機(手前)



Fig. 2 破断後の試験片  
左からISO平頭, ISO球頭, 小型平頭, 小型球頭

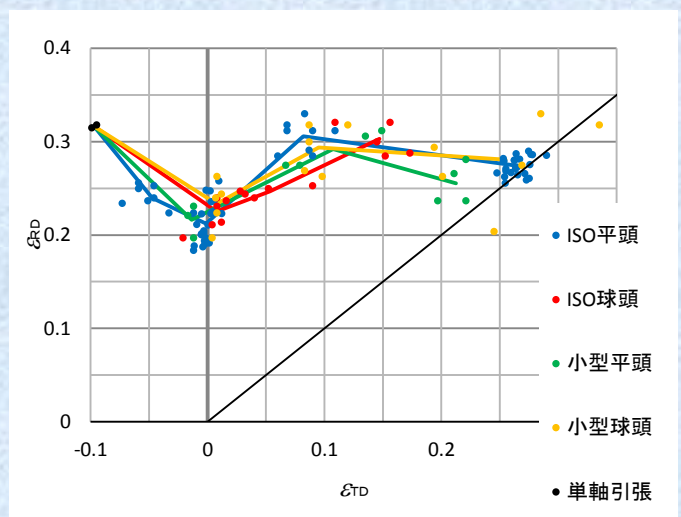


Fig. 3 成形限界曲線(FLD)