



Title	冷間鍛造用コンテナの強度設計に関する研究
Author(s)	能島, 博人
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30968
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文について をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	のう 能	じま 島	ひろ 博	と 人
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2911	号	
学位授与の日付	昭和48年9月14日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	冷間鍛造用コンテナの強度設計に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	佐賀 二郎		
	(副査) 教授	山本	明	教授
		林	卓夫	教授
	教授	福岡	秀和	
			今市	憲作

論文内容の要旨

冷間鍛造用金型の中で最も基本的と考えられる円筒形コンテナの強度設計に際しては、従来、内圧がコンテナ内壁の全域にわたって一様に作用する場合のいわゆる Lamé 解がそのまま設計指針に使われ、さらに、その内圧値としてはポンチ圧力程度を採用するというきわめて目算的な方法がとられてきた。しかるに、実際の加工時における内圧は、一般に、コンテナ内壁のある部分域に作用し、その分布様相も一様ではなく、また、その内圧の大きさについてもほとんど究明されておらず、ただ単に強度設計上の安全側を考慮して、ポンチ圧力程度を想定しているに過ぎなかった。そこで、本研究においては、まず、円筒形コンテナの応力解析法の改善に関連し、厚肉円筒の内外壁に軸対称表面力が作用する場合として問題を一般化し、Lamé 解に代る実用上簡便で、かつ、有効な近似応力計算法を導いた。これによりコンテナ強度設計に際しての応力状態の適確な検討が可能になった。一方、加工時におけるコンテナ内圧の評価においては、近似応力計算法を応用してコンテナ外壁でのひずみ分布と内圧分布を関係づけることによる内圧解析、光弾性散乱光法によるモデルコンテナの応力解析、加工における素材の格子法応力解析など、内圧に関する知見を得るために多方面からの研究を行なった。これらの研究により、内圧分布の様相が明らかになるとともに、コンテナ強度設計において基本的な重要である最大内圧値についての実験式を得ることができ、さらに、コンテナ中の誘起応力状態は、一般に、加工初期段階や終期段階に比べ中期段階で厳しいことなどが知られた。これらの結果から、加工中期段階での最大内圧値を実験式によって評価し、この圧力がそのときの内圧作用域に相当する内壁区間に一様に作用するとする有限幅一様内圧分布条件下での応力計算によりコンテナ強度設計上安全側で、かつ、工具材料利用面からみても合理的な設計指針が得られることが明らかになった。さらに、しまりばめ構造として使用される際の円筒形コンテナに関連して、インサートおよびホルダの弾性定数が同一の場合には、内圧による誘起応力は、一般に、しまりばめ構造コンテナの全体をあた

かも一体コンテナであるがごとく考えて計算することにより、強度設計上の所要の目的は果たされることを確認した。

本研究の結果は、円筒形コンテナに関する従来の強度設計の改善に大いに益するものであり、ひいては生産現場で使用されている各種の鍛造用金型の設計研究に貢献するところが少なくないと考ええる。

論文の審査結果の要旨

冷間鍛造用コンテナの設計に関し、従来は円筒の上から下まで一様な内圧がかかると考え、Laméの式を適用している。本論文では実際の加工条件を考慮して、円筒の内外面に任意の表面力がかかる場合の応力分布を求める近似計算式を導き出した。次に従来は、作用内圧はポンチ圧力に等しいと仮定していたが、この計算式を利用して、コンテナ外周のひずみ分布の測定から逆に内圧分布を求める方法を案出し、光弾性散乱光法によるモデルコンテナの応力解析、加工時の素材応力の格子法解析などと相まって、コンテナ内圧分布を明らかにした。その結果コンテナ内圧の最大値はポンチ圧力よりつねに低いことが明らかとなり両者を関係づける実験式がえられた。強度計算としては、この最大圧力が内圧作用域に一様にかかると考えてコンテナを設計すれば、安全かつ合理的な設計指針がえられることを明らかにした。

本研究は冷間鍛造用金型の設計に貢献するところ大であって、工学博士の学位に値するものと判断される。