



N. Nishitwaki

機械の振動騒音低減設計

東京農工大学 教授
西脇 信彦

キーワード：プレス、振動、騒音

1. はじめに

プレス等の塑性加工機械においては、加工時の振動騒音が古くから問題となってきた。具体的には、1975年の第26回塑性加工連合講演会において、山口・浅野・斉藤・柳原らにより「プレス打ち抜き時の振動・騒音に関する研究」が発表され、1976年には機械学会論文集に降旗・小池・大久保による「Cフレームプレスの振動解析」が発表され、さらに1990年になると、機械学会論文集に、朴・石井・本多・永松らにより、「プレス機械の振動の解析と最適設計」という論文が発表された。以前より、プレス打ち抜き時の振動騒音の低減が問題となっていたが、振動・騒音低減の実用化はかならずしも上手くいかなかった。

2. 振動騒音低減技術開発

1993年から1995年ごろになると、プレス機械の振動騒音問題について本腰を入れて研究を行った産学共同の研究グループが現れた。同グループは振動・騒音関係の研究が、東京農工大学の堤先生のグループと、京都大学の吉村先生が主に担当し、機械構造は神奈川工科大学の遠藤先生と(株)アマダの小林氏のグループが主に担当したように思われる。3大学と1民間の共同研究であり、その研究成果により低騒音の機械が開発され市販されたようである。なお、同研究の研究資金の一部に、(財)天田金属加工機械技術振興財団の研究助成金が使われた。さらに、先日の同財団20周年記念式典でも財団の趣旨に合う研究として表彰された。

この研究グループによる研究成果の一部は、日本機械学会などで発表されている。平成4年6月に投稿された論文において、「C形パンチプレスの制振構造に関する研究」がなされた。同論文では、図1、図2に示すようにゴム板挿入や機械構造内へコンクリートを充填するなど、その制振効果について検討している。機械構造内にコンクリートを詰める発想は欧州が最初であり、日本での論文発表は、1984年に発表された鄭・堤・伊東らによる「コンクリート構造工作機械の制振性能」である。

その後の研究で、機械を2重壁構造とし、その隙間に砂を充てんする方法が行われている。実際に上述のようにして振動・騒音を低減する機械が実用化されたようである。

しかし、時代の流れとともに新たな技術が開発され、具体的にはデジタル電動サーボプレス機械が開発され、打ち抜き時にいろいろなモーションストロークが可能になり、新たな方法による振動騒音低減が期待されている。

上述のグループによる研究成果：

①山本, 堤, 吉村, 小林, 遠藤, 「C形パンチプレスの制振

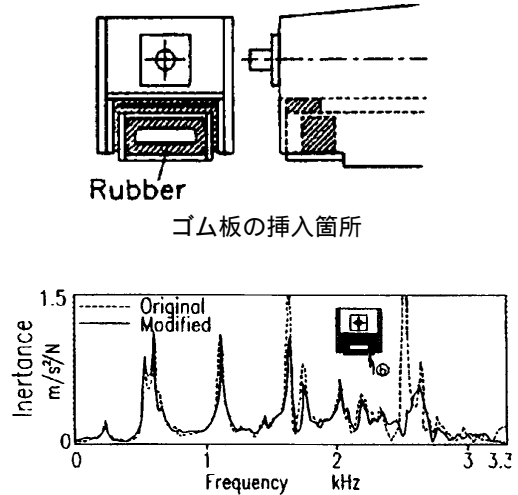


図1 ゴム板挿入前後のイナータンスの比較

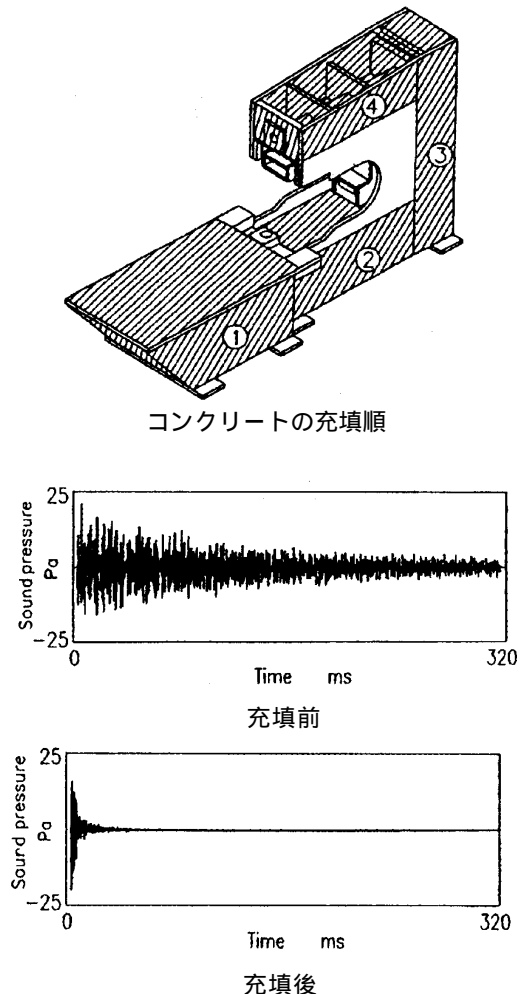


図2 コンクリート充填前後の減衰波形の比較

構造に関する」59-557 (1993-1)

- ②吉村, 小林, 百瀬, 足立, 堤「CAEによるパンチプレス
の制振のための評価に関する研究」59-568 (1993-2-12)
- ③山本, 堤, 小林, 遠藤「C形パンチプレスの制振構造に
関する研究 (第2報, 音響モード解析による音源の探索)」
60-572 (1994-4)
- ④山本, 堤「衝撃ダンパ組み込みによるC形タレットパンチ
プレス振動・騒音の低減」61-589 (1995-9)
- ⑤山本, 堤「C形パンチプレスの二重壁構造化による振動・
騒音の低減」61-590 (1995-10)
- ⑥山本, 赤松, 堤, 「タレットをダンパに応用したC形パン
チプレスの低振動・低騒音化」62-602 (1996-10),
- ⑦山本, 堤「縮尺模型によるC形タレットパンチプレスの騒

音の推定」62-602 (1996-10)

3. おわりに

ここで紹介した方法を用いると騒音を最大 15dB まで低下
できるが, 多量の砂を用いるため, 機械重量が増して実用性
が低下する. 従って, 実用的には 11dB 程度騒音を低下させ
ることを提案されている. 時代とともにプレス機械も取り巻
く技術も変化し, これからはデジタル電動サーボプレスが普
及すると思われるので, モーションストロークなどをどの様
にすれば, 打ち抜き力を小さくして振動を抑えることが出来
るかなどの問題がさらに研究されるようになる気がする.

最後に, 上述論文の著者である堤先生のご厚意により図面
を使用させて頂いたことに対して謝意を表します.