

IDDRG 2012

慶應義塾大学 理工学部システムデザイン工学科
専任講師 大家哲朗
(平成 24 年度国際会議等参加助成 AF 2012033)

キーワード：複層鋼板，成形限界予測

1. 開催日時

2012 年 11 月 25 日(日) ~ 29 日(木)

2. 開催場所

インド共和国マハーラーシュトラ州ムンバイ市・インド工科大学ボンベイ校

3. 国際会議報告

3.1. 会議の概要

本国際会議は IDDRG(International Deep Drawing Group) と SMFRA(Sheet Metal Forming Research Association) of India の共催による，板材成形を中心とした塑性加工全般に関する会議である。IDDRG は 1960 年に第一回大会がパリで開催されて以来，Congress と Workshop を交互に開催してきたが，2003 年以降は毎年 Conference を開催している。Conference としては今回がアジア初開催となる。開催テーマは「Lightweighting: Possibilities & Challenges」であり，9 件の基調講演を含む 110 件の口頭発表が行われ，98 本の国際会議論文が採択された。参加者はヨーロッパと地元インドを中心として世界中から集まっていた。

本会議では 1.Plenary, 2.Computer modeling and simulation, 3.Advanced experimental and modeling techniques, 4.Spring-back, 5.Recent advances in forming technologies, 6.Automotive applications, 7.Steel, 8.Aluminum alloys, 9.Other alloy systems, の 9 つのセッションが開催され，基礎的な研究からかなり応用的な研究まで幅広く発表されていた。講演内容はかなりレベルの高いものからそうでないものまであったが，地元インドの参加者の熱心な講演や質疑が印象的であった。今回筆者は「Steel」の部屋で発表を行ったが，聴講者も多く，過去最多の質問を受けたりとかなり刺激的であった。情報収集や新たな知己を得るという点でも非常に有意義であり，今後も機会があれば参加したいと考えている。

3.2. 発表の概要

筆者は「深絞りを受けた複層鋼板の力学的・実験的解析」[1] という題目で講演を行った。以下にその概要を示す。

自動車業界などで高張力鋼板の適用比率が高まって

きており，今後もより高強度な鋼板の開発が望まれると考えられる。近年，高強度かつ十分なプレス成形性を有する鋼板開発を目的として，複層鋼板に関する研究が行われている。複層鋼板は高強度鋼板(硬質層)と高延性鋼板(軟質層)を交互に積層・圧着して作製され，外部パラメタ(層数，材料特性等)によって材料設計が行われる。本研究では，材料特性と幾何形態をパラメタ化し，複層鋼板の成形限界を高精度に予測することを目的とした応力 ひずみ関係のモデル化を行った。実験データを用いた数値的検討により，提案モデルの有効性の検証を行った。

提案モデルは筆者らがこれまで検討を行ってきた，複層鋼板の延性向上特性に基礎を置いている。これは，軟質層と硬質層が強固に固着していることから両材料間で負荷荷重の伝達が行われ，硬質層のくびれの発生と進展が遅らされるために，結果として複層鋼板が硬質層本来の破断伸びを大きく超えて変形できるというものである。ひずみの関数として表現された荷重に対して荷重伝達係数を定義し，最終的に延性向上後の両材料の応力 ひずみ式を得た。そして複合則を参考に複層鋼板の応力 ひずみ曲線式を構築した。この中には複層鋼板の力学的，幾何学的特性を表すパラメタが含まれており，これらを実験データによって推定することによって曲線式を確定できる。そしてこれを元にして成形限界予測シミュレーションを行った。複層鋼板は上記のような複雑な変形メカニズムを持っているため，従来のモデルでは成形限界予測が不十分な場合があった。ゆえに今回は提案モデルの検証として FLD 試験結果との比較を行った。15 層の複層鋼板の成形限界に対し，従来手法よりも的確に予測を行えることが示された。提案モデル中に含まれるパラメタが複層鋼板の引張り時の挙動を反映していることが，良好な予測結果をもたらしたと言える。

謝辞

本国際会議に参加するにあたり，公益財団法人天田財団より助成を賜った。このような貴重な機会を与えていただいたことに，深甚なる謝意を表する。

参考文献

- [1] T.Oya and J. Yanagimoto, Mechanical and Experimental Analyses of Multilayer Steel Sheets Subjected to Deep Drawing, Proc. of IDDRG 2012, (2012), pp.580-585.