

工学博士鈴木弘君の「タンデム(連続)精密圧延の研究」 に対する授賞審査要旨

圧延変形を受ける材料内の応力と歪との解析は、一九二〇年代から一理論体系を樹立して圧延技術の基礎となっている。鈴木弘君は、圧延ロールおよび圧延機の変形、圧延機の動特性などの圧延機の機械特性を導入し、上記理論体系の塑性力学と連立問題として総合的に取扱うことにより、圧延製品寸法の精度ならびに均一性、圧延生産性などの大幅向上を実現しうることを指摘し、一九五五年頃から一貫してその方向への研究を進め、タンデム圧延機による板材の高精度高能率圧延について、世界に先んじて多くの成果をえた。またこれを実際作業にも応用し、我國の鉄鋼圧延技術が世界の水準をはるかに凌駕する今日の進歩に貢献した。研究の要点を概説すると次の如くである。

(A) 材料の変形抵抗の研究

材料の変形抵抗は、材料の塑性変形と加工機械との両特性を総合して解析するために不可欠の値でありながら、高度且つ大量の実験を要するため、従来、測定値は少ない。同君は十余年にわたり研究を継続し、実用材料七〇種について測定値をえて計算に使用したとともに公表し、これは金属塑性加工の基礎資料として広く評価されている。

(B) 圧延機剛性の最適値の研究

圧延板材の板厚精度には数十の因子が影響するが、各因子個々の影響度は圧延機剛性値により変化することに着目

し、板厚精度を最高にする最適剛性値を選定しうるのを指摘した。なお圧延機剛性が圧延機の固有値でなく、圧延素材、圧延作業条件に影響されることを詳細に解析し、さらに板厚の長さ方向分布には縦剛性相当量、幅方向分布には横剛性相当量なる概念を対応させ、分離して取扱うべきことを指摘した。これらは同君によりはじめて明らかにされ、まず三台タンデムの時計動力ぜんまい用ダイヤフレックス薄帯、一台の太平洋海底電話ケーブル用鋼条の圧延に適用され、著効が認められた。次いで一般タンDEM圧延に拡張した圧延機剛性傾斜配分理論は、多数の大型タンDEM圧延機に実用され、高精度圧延の効果が実証されている。また横剛性相当量は、最近の重要課題である形状制御技術の進歩に大きく貢献している。

(C) タンDEM圧延特性の研究

長い連続板材の五〜七台の大型圧延機によるタンDEM圧延は、関係する変数が六〇〜一〇〇にも及ぶ大型複雑なシステムであつて、その特性は従来正確には把握されていなかった。同君は必要な精度を保ちながら、タンDEM圧延特性を変数の増分の数十元連立一次方程式で現し、電算機により予測値をえて総合特性を解明する手法を明らかにした。またこれにより、任意の圧延目的に適合する圧延条件、圧延機剛性の最適配分、増減速時の過渡特性、自動制御特性の最適化などの高度の技術課題の解決を可能とした。またこれは、タンDEM圧延の電算機による運転に著効を発揮した。米欧では過去の作業経験を電算機に記憶させる経験準拠方式であるのに対し、我国では新技術を実現する圧延条件を解析により求め、その値を記憶させる解析準拠方式の導入が可能となり、我国鉄鋼業のタンDEM圧延技術の決定的優位にまで発展し、冷間タンDEM圧延の生産能率を一挙に五〇%向上する画期的技術である走間板厚変更技

術の誕生を実現させた。

(D) 板材の非対称圧延の研究

板材の圧延では表裏対称条件を満たすのが原則とされていたが、鈴木君は非対称圧延の特性を広く体系的に研究して諸特性を明らかにし、特殊な圧延目的に対して非対称圧延の効果を活用する道を開いた。

これを要するに、世界に先駆けて、従来の圧延理論体系に圧延機の機械特性を連立させ総合的に取扱うことにより、製品の寸法精度・形状、及び生産性の向上を実現する技術の基礎を提供したものであって、板以外の分野にも進出の機運があり、その研究成果は五六篇の論文として公表されている。さらにこれらの研究を基盤として新技術の開発研究を指導して、世界に先駆けて完成させたものが少なくない。

このように圧延機の機械工業的諸問題を含め、圧延加工を総合的に研究した業績は世界においても他に例がなく、圧延理論の拡大と進歩、さらにその成果の技術輸出を通じて世界の圧延技術向上に貢献し、ひいては自動車産業はじめ各種産業の素材の品質向上に及ぼした効果は計り知れないものがある。

その功績を認められ山路自然科学奨学賞を始め多くの学協会賞を受け、又紫綬褒章を受章し、日本機械学会名誉員、日本塑性加工学会名誉会員に推挙されている。

一、主要論文目録

(A) 金属材料の変形抵抗に関するもの

1. 鈴木 弘, 橋爪 伸, 綿貫保男: 線材の捻回試験, 日本機械学会誌, 62-489 (1959).

2. 鈴木 弘, 日比野文雄, 井上勝郎: 鋼管の押しひろげ試験, 日本塑性加工学会誌, 3-22 (1962).
3. 鈴木 弘, 木内 学: 高炭素鋼線材の捻回試験, 日本塑性加工学会誌, 7-68 (1966).
4. H. Suzuki, S. Hashizume, K. Yabuki, Y. Ichihara, S. Nakazima, K. Kenmochi: Studies on the Flow Stress of Metals and Alloys. Report of the Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, 18-3 (1968).
外 3 編

㊦ 出典整理型と型ハバのS

5. 鈴木 弘: 精密圧延機の構造及び特性, 生産研究, 11-11 (1959).
6. 鈴木 弘: 全自動高精度圧延機, 生産研究, 18-11 (1966).
7. 鈴木 弘, 阿高松男: 圧延条件と製品形状との関係に圧延機の剛性が及ぼす影響, 生産研究, 20-5 (1968).
8. 鈴木 弘, 阿高松男: 冷間タンデム圧延の動特性と影響係数および圧延機剛性との関係について, 生産研究, 21-4 (1969).
9. 鈴木 弘, 阿高松男: 圧延機の剛性が圧延条件と製品形状との関係に及ぼす影響, 日本塑性加工学会誌, 10-101 (1969).
10. M. Ataka, H. Suzuki: Effects of Mill Modulus on the Relation between Rolling Conditions and Thickness Distributions of Rolled Strips. Proceedings ICSITS (1971).
11. 阿高松男, 鈴木 弘: 圧延機剛性に関する考察, 日本塑性加工学会誌, 13-143 (1972).
12. M. Ataka, H. Suzuki: Studies on Rolling Mill Moduli. Effects of Rolling Factors on Mill Moduli, and Optimum Arrangement of Mill Moduli for Tandem Strip Mill. Report of the Institute of

㊦ タンデム圧延と配材の設計

13. 鈴木 弘, 鎌田正誠: タンデム圧延機の総合特性に関する研究, 1 報及び2 報, 日本塑性加工学会誌, 9-89 (1969), 9-90 (1969).
14. 鈴木 弘, 鎌田正誠: タンデム圧延機パススケジュールの新計算法, 1 報及び2 報, 日本塑性加工学会誌, 8-80 (1967), 9-85 (1968).
15. 岡戸 克, 鈴木 弘: パススケジュールの最適化理論および圧延作業の評価関数, 日本塑性加工学会誌, 10-106 (1969).
16. 岡戸 克, 鈴木 弘: ホットタンデムミルおよびコールドタンデムミルの最適パススケジュール, 日本塑性加工学会誌, 10-106 (1969).
17. H. Suzuki, M. Okado: On the Method of Calculating Optimum Pass Schedules for Tandem Strip Mills. *Assemblée Générale du C.I.R.P.* 1969.
18. H. Suzuki: Recent Advances in the Studies on Tandem Strip Rolling in Japan. *Proceedings ICSJIS* (1971).
19. H. Suzuki, M. Kamata, M. Okado: New Methods of Calculating Pass Schedules for Tandem Strip Mill Rolling. *Report of the Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo*, 21-3 (1971).
20. H. Suzuki, M. Konishi: A Study on the Optimum A.G.C. System for Hot Tandem Mill. *J.I.I.S.*, 23-6 (1971).

21. H. Suzuki, M. Konishi: On Mathematical Model for Hot Tandem Mill with Automatic Control System. J.I.I.S., 23-11 (1971).
22. H. Suzuki, M. Konishi: On the Optimum A.G.C. System for Cold Tandem Mill. J.I.I.S., 23-12 (1971).
23. 鈴木 弘, 浜田圭一: タンデムストリップミルの影響係数に関する一考察, 生産研究, 24-3 (1972).
24. 小西正躬, 鈴木 弘: コールバタンデムミルの最適制御系を検討する直接的方法, 日本塑性加工学会誌, 13-140 (1972).
25. 小西正躬, 鈴木 弘: ホットタンデムミルの制御系の検討手法, 日本塑性加工学会誌, 14-147 (1973).
26. 小西正躬, 鈴木 弘: コールバタンデムミルの制御系の検討手法, 日本塑性加工学会誌, 15-160 (1974).
27. 阿高松男, 鈴木 弘: 冷間タンデム圧延の加減速時における総合特性の解析, 日本塑性加工学会誌, 10-104 (1969).
28. 阿高松男, 鈴木 弘: 冷間タンデム圧延の動特性解析法, 日本塑性加工学会誌, 11-116 (1970).
29. 阿高松男, 鈴木 弘: 熱間タンデム圧延の加減速現象のシミュレーションモデル, 日本塑性加工学会誌, 12-121 (1971).
30. 阿高松男, 鈴木 弘: タンデム圧延の総合特性, タンデム圧延の加減速特性のシミュレーション, 東京大学生産技術研究所報告, 25-5 (1976).
外 8 編

㊦ 柴 友 隆 田 親 且 監 査 人 の 名

31. 鈴木 弘, 荒木甚一郎, 新谷 賢: 合せ板圧延の一考察, 日本塑性加工学会誌, 13-133 (1972).

32. 鈴木 弘, 荒木甚一郎, 饗場 誠: 圧着圧延の力学的特性に関する解析的研究, 日本塑性加工学会誌, 15-166 (1974).
33. 鈴木 弘, 荒木甚一郎, 饗場 誠, 古堅宗勝: 密度変化材の2層圧延機構に関する解析的研究, 日本塑性加工学会誌, 15-167 (1974).
34. H. Suzuki, J. Araki, M. Aiba, K. Shintani, M. Furugen: Studies on Deformation Mechanism in Rolling Double Layered Metal Sheets. Report of the Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, 25-2 (1975).
外 2 編

1' 鋼板皿巻

金属加工総文献集 (日比野文雄と共編), 誠文堂新光社 (1960). 塑性加工, 裳華房 (1961), 監修及び一部執筆.
外 3 編