

環境、人体に優しい鉛フリーの製品を早期に実現！

「低環境負荷非鉛低炭素快削鋼」の開発

- 《受賞者》
- 東北大学大学院工学研究科 教授 及川 勝成
 - JFE条鋼株式会社
 - 東北大学名誉教授 石田 清仁

《受賞概要》

◇鉛を含まない製品を目指して

- 炭素濃度が高い構造用快削鋼では、カルシウム、ホウ素などを添加することで、非鉛化に成功していたが、AISI12L14鋼は1トン当たり約3kgと最も鉛の添加量が多く、カルシウム、ホウ素の添加では非鉛化が困難であった。一方で国内だけでも年間数万トン生産されているため、非鉛化は喫緊の課題であった。
- 課題解決のために、平成10年に世界で初めて硫化物を含むFe-S基熱力学データベースを構築といった計算科学的な手法を駆使した材料設計を利用。
- クロムと硫黄を最適比率で添加することで従来の鉛を含む快削鋼と同等以上の機械的強度と被削性を有する低炭素快削鋼を世界に先駆け、開発、実用化に成功。
- 低速のドリル加工から超硬工具での高速切削まで、産業上、適用可能部品は広範。**従来鋼の代替材料として幅広い産業分野で適応可能。**
- 特に高速切削用に推奨でき、切削加工に必要なエネルギーの低減や加工時間の短縮など部品生産性の飛躍的な向上に寄与。

◇地域連携を生かして、10年を5年に

- 及川教授の基礎研究である鉄鋼材料中の硫化物の予測・制御技術をもとに、東北大学、産総研（東北センター）、JFE条鋼(株)（仙台製造所）が**仙台地区での地域連携**。
- 地域連携を生かして、最適合金組成の開発製造技術開発を一貫して行う体制を構築。
- **通常は10年近くかかる新材料の実用化を5年で成功。**

◇環境への配慮

- **環境、人体へ有害な鉛を含まない快削鋼の製品化により、持続的発展が可能な社会構築へ貢献。**
- 国内のJ-Mossや海外のRoHS指令などといった有害物質規格規制にも対応可能。

◇連携による世界に先駆けた開発

- **地域での連携により、世界に先駆けて環境に有害な鉛を含まない低炭素快削鋼の開発に成功。連携により通常10年といわれている新材料の開発を5年で成し遂げた功績は大きい。**合金の熱力学的特性を数値計算で予測する計算科学的な手法を駆使し、ミクロ組織を制御するための因子を解明し実用鋼に応用している、優れた事例である。

表1 化学成分例

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Pb
Pb free	0.05	tr.	0.58	0.076	0.385	1.00	tr.
AISI12L14	0.07	tr.	1.05	0.070	0.340	0.08	0.24

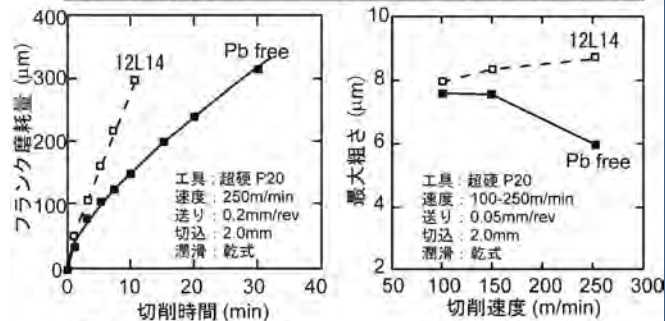
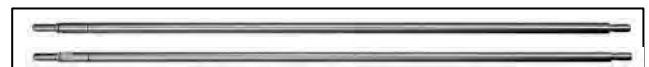


図1 フランク磨耗幅

図2 仕上げ面粗さ

Pb free(開発鋼)が12L14(従来鋼)より工具摩耗量が少なく、仕上げ面精度も高い



切削加工後の製品例: プリンターシャフト