

# 倉本 繁 (Shigeru Kuramoto)

所属 (Domain) 機械システム工学領域 (Domain of Mechanical Systems Engineering)

・ 博士後期課程複雑系システム科学専攻 (Major in Complex Systems Science)

## ● 研究テーマ (Research theme)

① 理想強度を目指した金属材料の高強度化に関する研究

(Strengthening of metallic materials up to ideal strength)

② 高強度金属材料の水素脆化に関する研究

(Hydrogen embrittlement in high-strength metallic materials)

① 「理想強度」とは、完全結晶の理論強度のこと。一般的な金属材料は、理想強度の20%程度までしか高強度化されていません。当研究室では、様々な強化手法を活用し、材料のポテンシャルを引き出すための研究を進めています。例えば、Fe-Ni-Al-C系合金において、冷間加工により従来にない高いレベルで強度と延性を両立させることが可能です (Fig.1)。鉄鋼材料だけでなく、アルミニウム合金、マグネシウム合金、チタン合金等の高強度化に取り組んでいます。

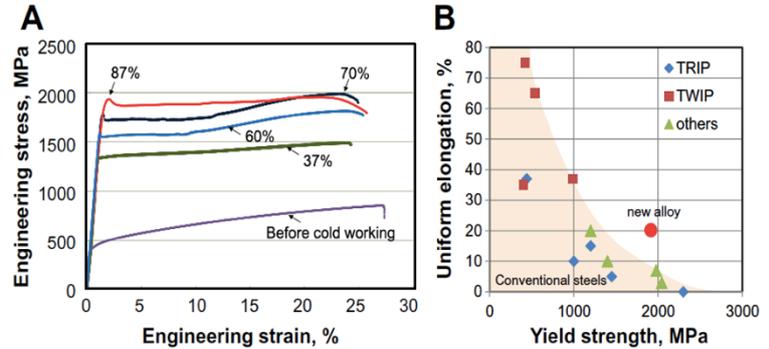


Fig. 1 Mechanical properties in high-strength Fe-Ni-Al-C.<sup>1)</sup>

The ideal shear strength is the stress required to shear a perfect crystal. Generally, actual strength of the metallic materials is only below 20 % of the ideal strength. We try to raise the strength of the metallic materials toward the ideal strength by using various methods. An example is shown in the Fig. 1, where a Fe-Ni-Al-C alloy is strengthened up to 2 GPa of tensile strength along with good ductility by cold working. We also study how to strengthen the aluminum alloys, magnesium alloys and titanium alloys.

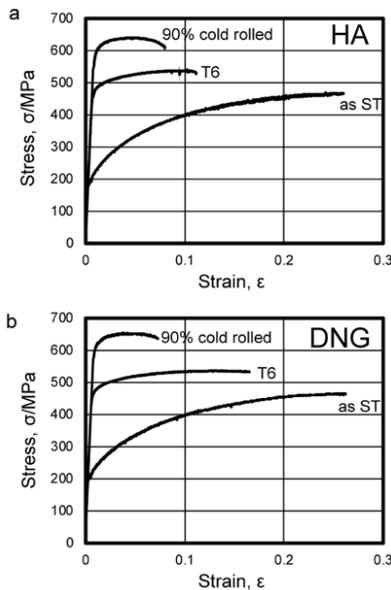


Fig. 2 Effect of test environment on the mechanical properties of Al-Zn-Mg-Cu.<sup>2)</sup>  
HA: humid air, DNG: dry nitrogen gas

② 水素社会の実現に向けて、関連する材料の実用特性に及ぼす水素の影響にも関心が高まっています。しかし高強度金属材料においては「水素脆化」と呼ばれる脆性破壊現象が、実用上の重要な問題となっています。当研究室では、水素脆化の生じない高強度材料開発を目指して基礎的な研究を行なっています。例えば、Al-Zn-Mg-Cu系合金において、冷間加工により高強度化しつつ水素脆化を抑制することが可能です (Fig. 2)。

Toward the realization of the sustainable society, the effect of hydrogen on the properties of practical materials becomes an important issue, where hydrogen is expected to be used as an energy source. High-strength metallic materials are very susceptible to “hydrogen embrittlement,” where the hydrogen deteriorates the mechanical properties. We try to design new high-strength metallic materials which are less susceptible to hydrogen embrittlement. An example is shown in the Fig. 2, where hydrogen embrittlement is suppressed in a cold rolled Al-Zn-Mg-Cu specimen.

出典

- 1) T. Furuta, et al.: Scr. Mater., 101 (2015) 87-90.
- 2) 中島ら: 軽金属, 68 (2018) 621-626.

キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

合金設計 (alloy design) 変形・破壊 (deformation and fracture)

構造・機能材料 (Structural and Functional Materials)

自動車、鉄道車両、航空機等の軽量化

(Weight reduction of automobiles, trains, airplanes, etc.)

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/28/0002725/profile.html>

硬さ試験機 (hardness tester) 低ひずみ速度試験機 (SSRT)

<https://www.facebook.com/itoh.laboratory>

Shigeru.kuramoto.11@vc.ibaraki.ac.jp