

石炭転換・
利用プロセス技術



金属中間物の
制御技術



金属の溶解・
溶接技術



金属加工
プロセス技術



金属組織制御技術



金属表面制御技術



構造物の変形
破壊特性の評価技術



物理分析解析技術



電子材料機能
発現技術



磁気制御技術

コア技術 TOP へ戻る →

金属組織制御技術

金属のミクロ組織を制御し、金属材料の特性を改善する技術

鉄鋼材料の組織制御技術

Micro-Structure Control of Grains in Steel

組織制御で素材の限界を超える

Exceed the limits of ordinary steel characteristics by grain structure control

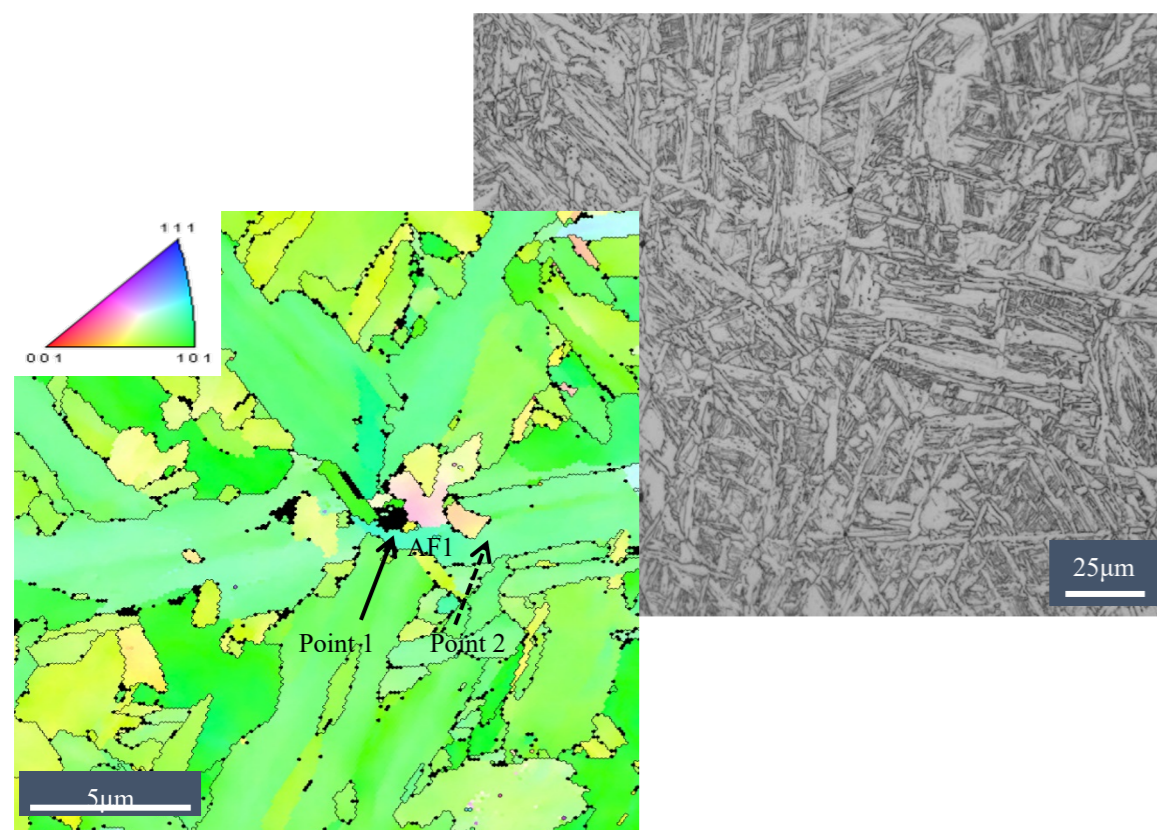
鉄鋼材料では厚鋼板、薄鋼板、線材条鋼で高強度・高靱性、高強度・高延性、加工時の軟質化などが技術課題となっており、課題解決に向けて独自の技術開発を進めている。

In steel products such as thick and thin plates, and wires and rods, it is necessary to further improve strength, toughness, and ductility, as well as softening during processing. We are actively engaged in R&D to resolve these issues.

特徴

高靱化(厚鋼板)

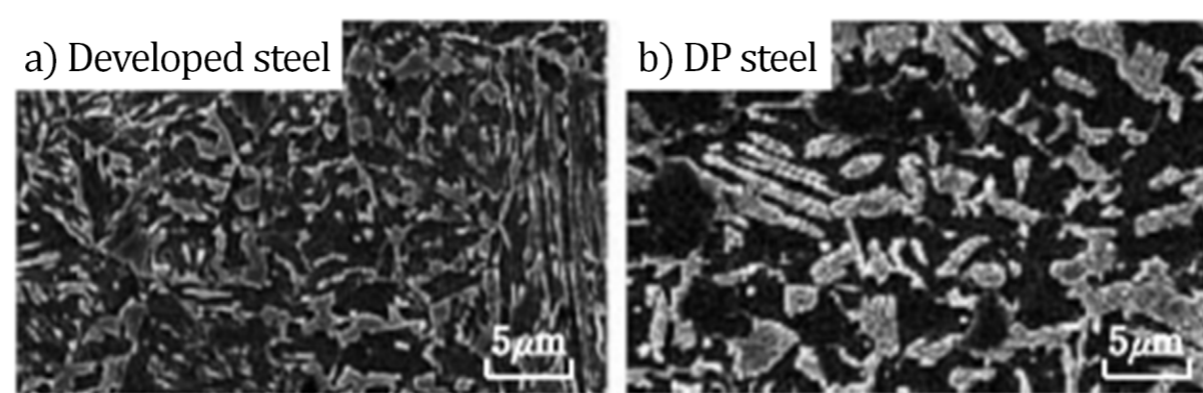
高強度 + 高靱性が課題であり、介在物からの核生成による組織微細化などで高靱化を実現。



介在物からの核生成による組織微細化例

高延性化(薄鋼板)

高強度化 + 高延性化が課題であり、複相化、TRIP効果などで延性向上を実現。



第二相マルテンサイト微細化、第二相は粗大マルテンサイト残留オーステナイト導入

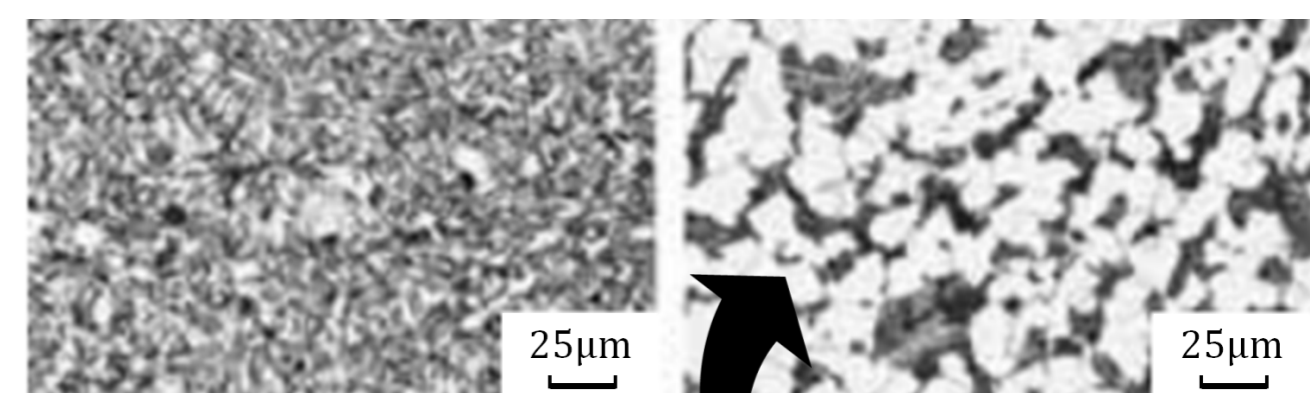
	YS (MPa)	TS (MPa)	EL (%)	n value (2-6%)
980 Developed steel	631	1,062	20	0.22
980 DP steel	642	1,060	16	0.15
780 DP steel	527	831	20	0.13

TRIP鋼の延性向上の例

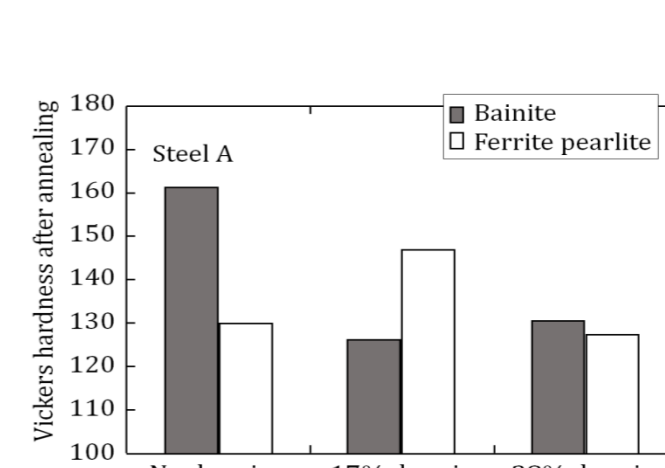
980MPa級の強度かつ780MPa級と同じ加工性を実現

軟質化(線材条鋼)

最終熱処理で強度確保できるため加工時には軟質化が求められ、フェライト変態促進などで軟化を実現。



(a) Rapid cooling sample (Cooling rate: 3°C/s) (b) Slow cooling sample (Cooling rate: 0.25°C/s)



フェライト分率が高く、粒径も大きく軟質化

軟質化線材の例

加工前、高加工後も従来材より軟質

アルミ合金の組織制御技術

Control Technology of Metallographic Structure in Aluminum Alloys

原子レベルの組織制御と配向制御で軽量化の極限へ

Target the light-weight limit by nano-level controls of micro-structures and orientations

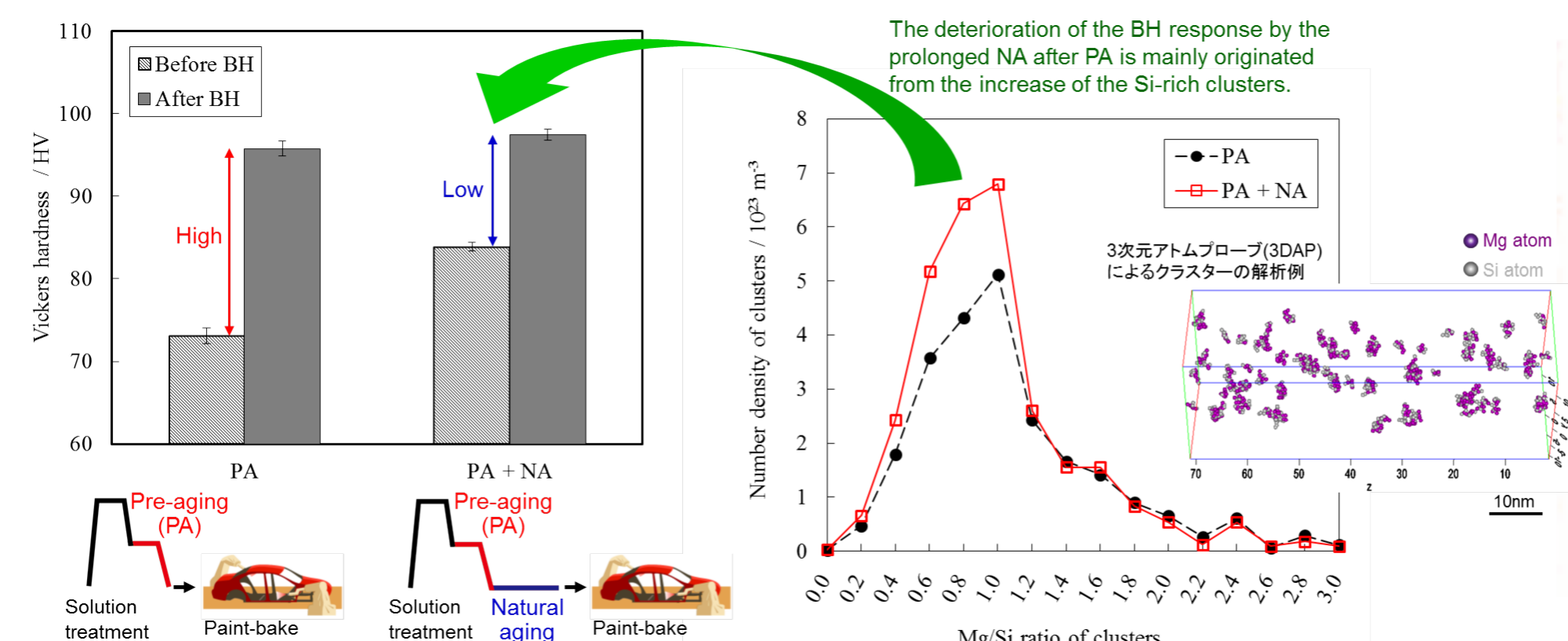
輸送機器軽量化の鍵となるアルミ合金。高強度化、高加工性を確保するには、クラスター制御や結晶配向制御といった原子レベルの組織解析を駆使して組織をあきらかにするとともに、原子レベルで組織制御をして、高性能合金を生み出す技術が必要となっています。

Aluminum alloys are the key to light-weight transportation. For strength and processability, it is necessary to investigate metallographic structures by atomic-level analysis for cluster and grain-orientation control, leading to the creation of new high-performance alloys.

特徴

固溶・クラスター制御

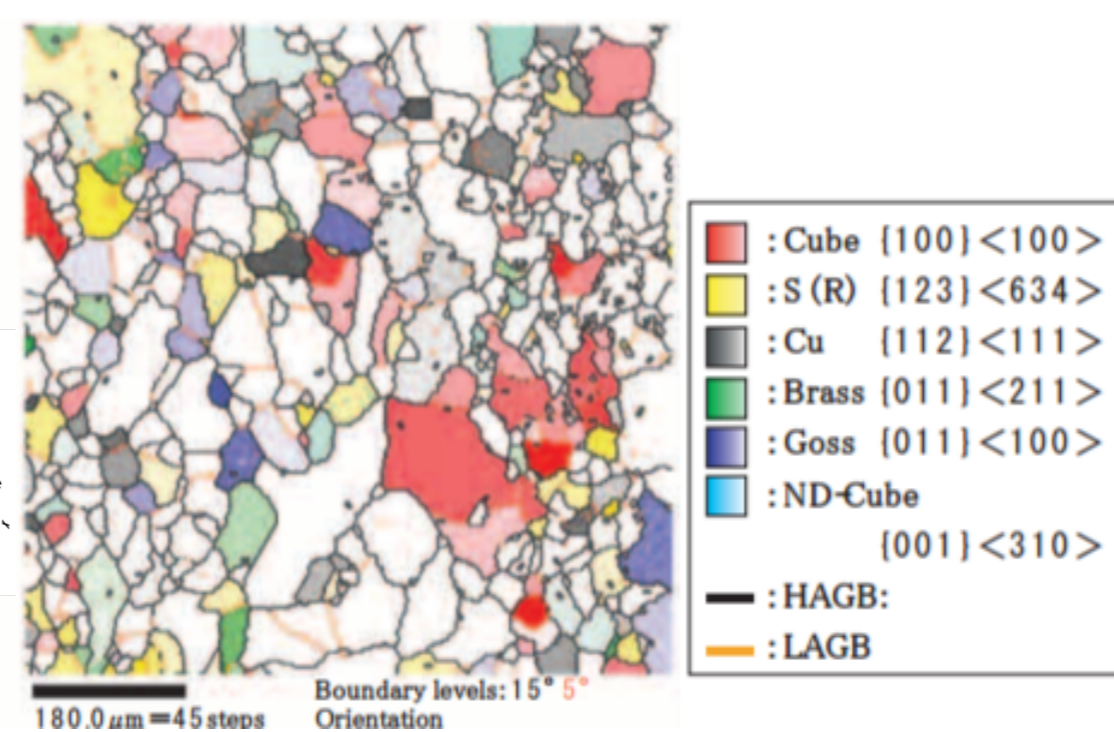
高強度化、高延性化を達成するため、原子レベルで組織制御を行う。



バークハード性が異なる理由を、クラスターサイズとクラスター中の合金元素比で異なることを明らかにした

原子配向制御

成形性を確保するため、結晶の配向を制御する。



EBSDを使った結晶方位配向と粒界方位の測定例



原子配向制御を活用した
飲用缶製品群