

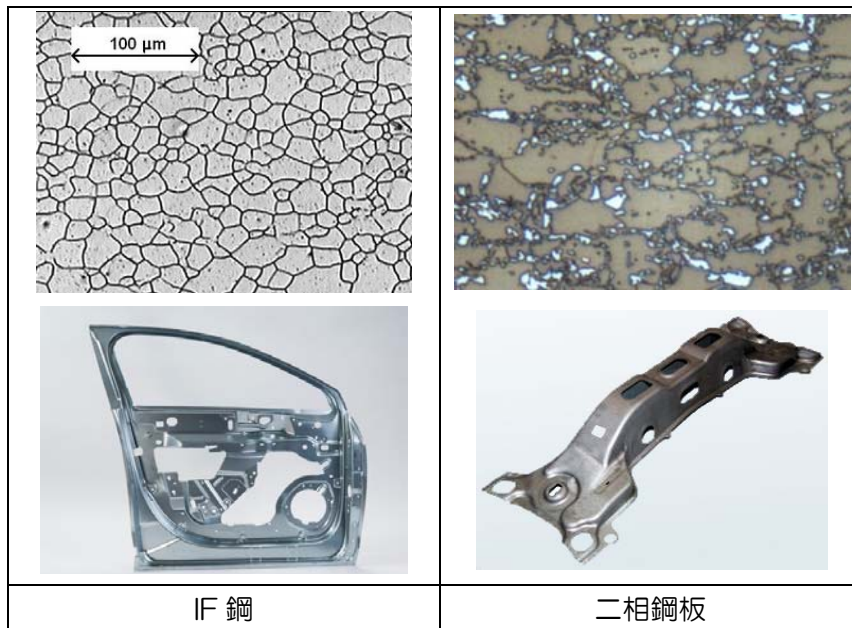
研究室の紹介

こんにちは、吉田です。ここでは研究室の研究内容、生活などについて紹介します。

■ 研究内容

本研究室では、『塑性力学および塑性加工に関する世界最前線の研究を実施する』ことを目標にして、金属材料について材料科学的 (Material Science)、固体力学的 (Solid Mechanics)、塑性加工学的 (Metal Forming) な観点から研究を進めています。金属材料は私たちの周りの多様な製品に使われている生活には欠かすことのできない材料です。例えば、ビルの構造部材、自動車、航空機、PC や携帯電話等の電子機器をはじめとして多くの製品に使われています。その中でも、自動車ボディ用のアルミニウム合金板、高張力鋼板を主な研究対象にしています。一目見ただけでは、これらの金属材料はどれも同じように見えるかもしれませんが、金属の力学的特性や内部構造は極めてバラエティに富んでいます。例えば、アルミニウムは fcc、鋼は bcc といったように基本的な結晶構造が異なります。さらに、同じアルミニウム合金、同じ鋼の中でも異なる特性の金属を多く見つけることができます。そのような多様な材料は我々人類が自分たちの望む特性をもつように改良・開発してきた結果です。

鋼の例を下図に示します。2 種類の鋼の顕微鏡写真 (上段) とプレスによる塑性加工後の製品 (下段) です。左の IF 鋼 (Interstitial Free Steel) は強度が低いものの延性に優れているため複雑形状の製品を加工できます。右の二相鋼板の顕微鏡写真では薄暗い部分と明るい部分があります。明るい方は固いマルテンサイト、薄暗い方は柔らかいフェライトです。二相鋼板は高い強度を持っていますが、延性は劣ります。先ほどよりシンプルな形状で、強度が必要とされる部品に使われています。

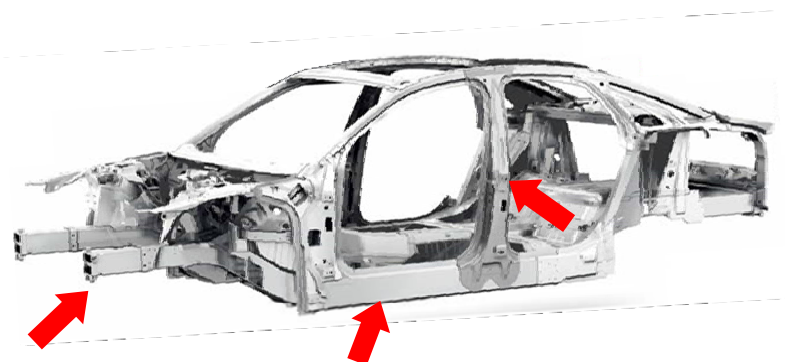


(引用 <http://www.arcelormittal.com/automotive>)

下図に衝突試験の画像を示します。ボンネット部分は大きく壊れて、変形していますが、人が乗っている客室はほとんど変形していないことがわかります。衝突の衝撃エネルギーを前方部のみで吸収し、客室は変形しないように剛性を高めています。このようにして安全なクルマが開発されています。



そのような自動車を作るために、下図の赤矢印で示した部品は、最新の高張力鋼板を使って製造されています。先ほど説明したように、高強度化に伴って加工特性が悪化するので、部品を加工するためには高い技術力が必要になります。



一方、オシャレなクルマを作るためには、意匠性に富んだ形が好まれます。自由自在に加工するためには、柔らかい材料を使うことが一つの方法です。しかし、最近では、加工性の低い高強度材料を上手に加工するというような技術革新をもたらす挑戦的な研究が盛んに行われています。



塑性加工技術を上げるためには、第一に材料がどのように変形し、どのように壊れていくのかを詳細に把握する必要があります。そのために、当研究室では、[単軸引張](#)、[二軸引張](#)、[反転負荷](#)、[張出成形試験](#)、[カップ成形試験](#)と言った材料特性を調査するさまざまな実験手法を用いて、材料特性、特に塑性異方性と成形性に関する研究を進めています。

また、そのような実験によって明らかにしたことを理論的に予測できる技術も極めて重要になってきます。そのために、巨視的な塑性力学（塑性加工学で扱ったものの高度版）の開発、さらに最近高い注目を浴びている微視的な材料組織を基にした結晶塑性理論を開発しています。

本研究室での研究は、特に『[塑性異方性](#)』および『[延性](#)』に着目して、

- ◆『[最新の自動車ボディ用の金属材料の塑性変形特性および延性限界の高精度測定](#)』
- ◆『[金属材料の塑性変形挙動の数学的モデリング技術](#)』
- ◆『[材料組織を考慮した微視スケールにおける結晶塑性理論の構築](#)』

を研究の柱としています。

このような研究を行うために研究室では、

- [材料特性を知るための様々な力学的実験](#)
- [材料の内部組織の顕微鏡観察](#)
- [結晶方位情報の計測](#)
- [数値計算による内部状態の変化のシミュレーション](#)
- [塑性力学理論の開発とそれを利用したシミュレーション](#)

に関連した研究をしています。過去の修士論文、卒業論文に関しては、[HPの『Introduction』](#)
⇒『[過去の修士論文・卒業研究](#)』Go!において公開しています。

卒業研究・修士論文においては、実験、シミュレーション、理論のどれでも希望する方法で研究してもらいます。また、上記以外でも、希望のテーマがあれば何でも研究することができます。研究テーマは、自分の得意とすることを伸ばそうとして決めてもいいですし、あえて苦手な分野にチャレンジして自分自身を成長させるのもいいでしょう。

■ 研究室の方針

大学3年生までは、授業に出席して講義を聞くことが主で、教えてもらうことが普通だったと思います。しかし、研究室では私の方から一方的に講義するという形はとっていません。なぜなら、大学を卒業し社会に出ると、分からないことを教えてくれる先生が常に身近にいるわけではなく、自ら解決しなければならないからです。また、AI技術が進んでいる昨今において、既に理屈が分かっていることを解決できる能力の重要度合いはますます低下しています。それよりも、自分で考えて、自分独自のオリジナルな解決方法を見つける、その力の方が大切です。卒研・修論は、皆さんが主体となって研究を推進することで、そのような能力を鍛えていく良い機会になります。そして、世界の最前線の研究を実施しましょう！！

本研究室では、特に、

- [自ら目標を設定し、主体的に実行する力](#)
- [研究の結果を論理的に理解し、説明する力](#)
- [ディスカッション力](#)

について力を入れています。

研究室での生活について、特に私から細かなルールを要求することはありません。大学4年生、大学院生は成人した立派な大人ですので、大人としての常識を持って付き合いをしましょう。研究室の見学や、研究室について質問があれば気軽に気軽に居室を訪問してください。

最後に、研究室に配属になった際は、**元気よく**・**明るく**・**積極的に**取り組んで、充実した研究室生活にしましょう。

■ 研究ゼミ

週に一度、研究のゼミを実施しています。一週間の進捗状況・今後の計画を発表してもらいます。それを受けて学生間および私を含めて研究の結果について議論して行きます。ここでの発表において相手に伝える力を養い、議論を通じてディスカッション力を鍛えていきます。

■ 塑性力学の勉強会

週に一度、4年生・新M1で、弾塑性力学の教科書の勉強会を行っています。この際は、私から一方的に教えることはしていません。交替で学生が講師を務めて、みんなにレクチャーしてもらっています。重要な点についてのみ、私から補足説明をしています。

■ その他の行事

田中研、早川研と一緒に研究発表会を行っています。プレゼンテーション技術を鍛えるよい機会です。また、年に数回は研究室内の飲み会もしています。たまに田中研・早川研と一緒に飲み会をすることもあります。

■ 教員紹介

氏名 吉田 健吾 (よしだ けんご)

居室 1号館323室

(2019年10月3日)