

# 村田製作所における計算科学

株式会社村田製作所

平井 大介

daisuke.hirai@murata.com

- ✓ 村田製作所について
- ✓ アカデミックと比較して
- ✓ 計算科学のニーズ・活躍の場
- ✓ インターンでやること



# ムラタセイサクショって？



村田製作所は、

最先端の技術、部品を創出する総合電子部品メーカーです。

Innovator in Electronicsをスローガンに掲げ、豊かな社会の実現をめざします



コンデンサ



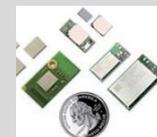
インダクタ



ノイズ対策部品



センサ



高周波モジュール



バッテリー

# 例えば、スマートフォン

ムラタの製品が1台のスマートフォンに、  
約**1200**点も搭載されている



積層セラミック  
コンデンサ

800  
個



Wi-Fi®

1  
個



チップ  
インダクタ

300  
個



100  
個

EMI除去フ  
ィルタ



1  
個

コネクティビティ  
モジュール



25  
個

SAWフィル  
タ



※ IT media Mobile 「活躍する日本の部品たち」より

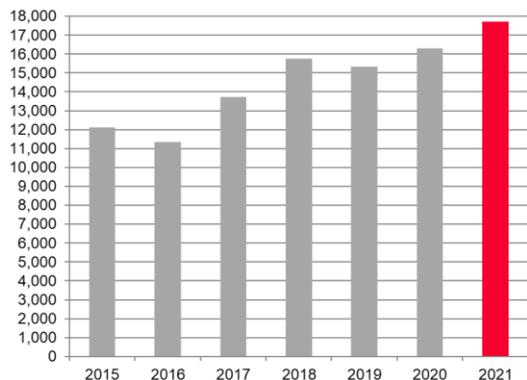
電気で動くモノの99.9%に入っている

*muRata*  
INNOVATOR IN ELECTRONICS

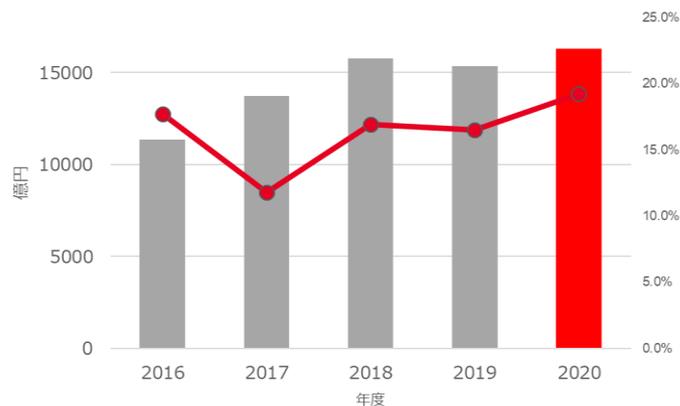
JAXA Qualified manufacturers  
JAXA 認定企業

# ムラタを数字で見ると

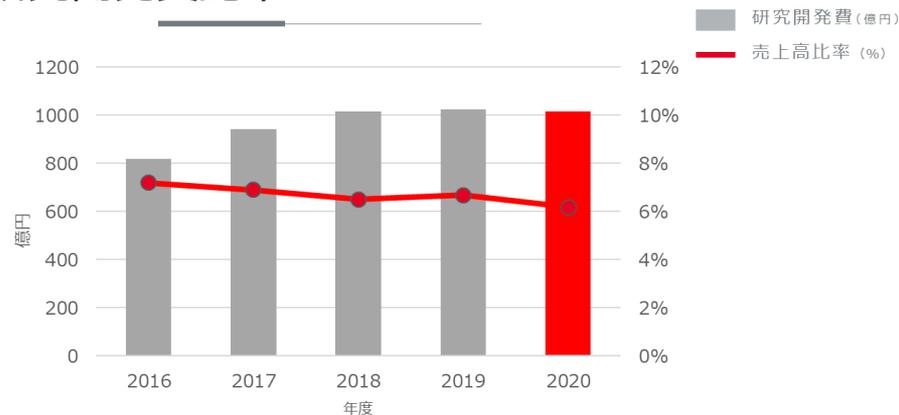
2020年度  
売上高 **1兆6,301** 億円



2020年度  
営業利益 **19.2%** 製造業平均  
4.8% (2019年度)



2020年度  
研究開発費比率 **6.2%** 製造業平均  
4.8% (2019年度)



**ムラタ製品の世界シェア率**

積層セラミック  
コンデンサ

40%

SAWフィルタ

50%

コネクティブ  
ティモジュール

55%

EMIフィルタ

35%

ショックセンサ

95%

**ムラタの世界シェアNo.1**

※主要製品世界シェアは当社推定値です。また市場や用途により異なります。  
多数の製品で世界シェア No.1 を達成。さまざまな市場のお客様に新しい価値を提供します。

- ある目標に対して多くの人々が協働して取り組んでいる
- 思った以上に堅苦しくない
- 仕事の環境は整っている；改善も積極的
- 時間の感覚が身につく
- 情報は関係者に共有
- 横のつながりがかなり強い + 横が近い
- 異なる専門分野の人が集まっている（アカデミック以上に）
- 人数が多い
- 基礎的なことも想像していた以上にやっている

実際に入ると企業の印象はかなり違った

居心地は思ったより良い

## メリット

- これまで磨いてきた能力をそのまま活かすことができる...可能性が高い
- 即戦力扱い：部署によって意味が異なる

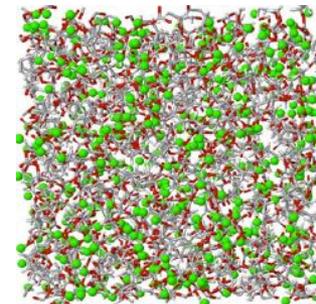
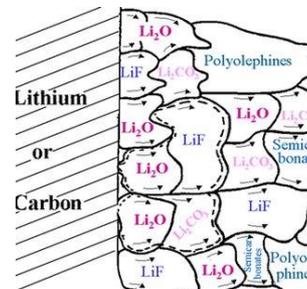
## 新しく身につけなければいけないこと

- 社内につながりがないので、自身で積極的に動いて情報を集める必要がある、顔を知ってもらう（中途採用は特に）
- 個人プレーだけでなく協働プレーが求められる
- 顧客本位という感覚

## 企業の材料研究で重要なこと

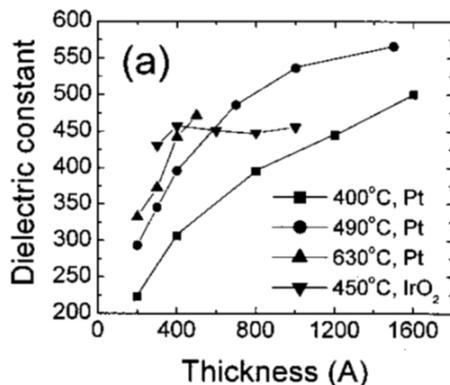
原理究明：実験では難しい

## 界面・粒界におけるLiイオンの挙動

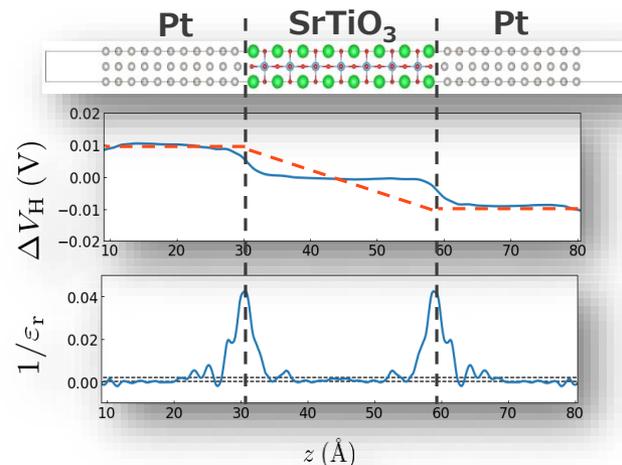


*J. Phys. Chem. C* 2017, 121, 16098–16109

## キャパシタの小型化における誘電率低下の原理究明



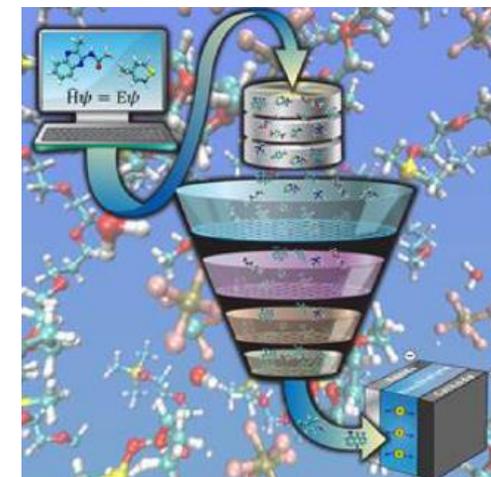
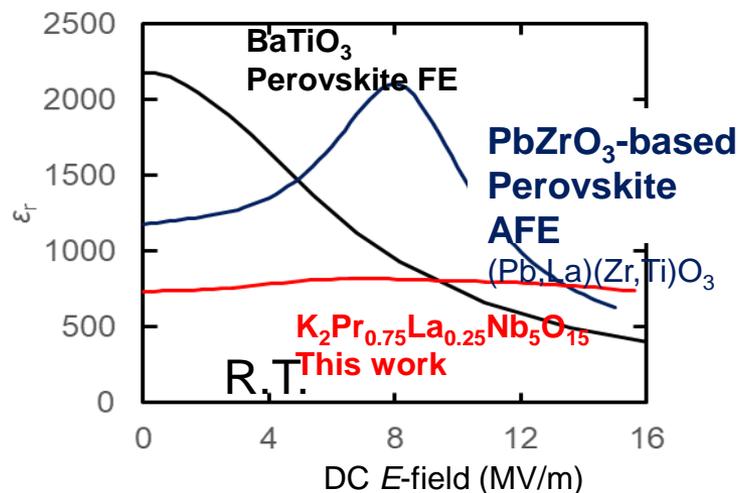
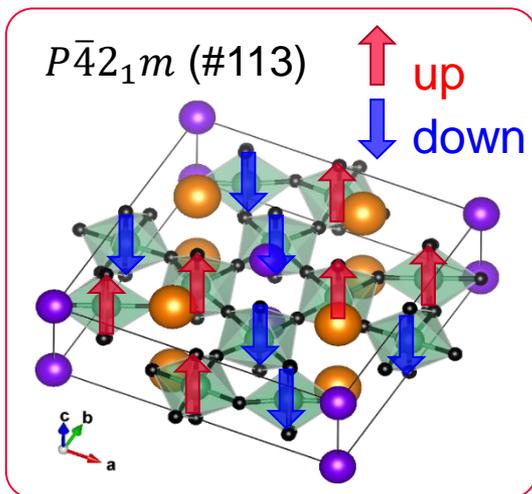
$\epsilon \neq \text{const.}$



電極/誘電体界面では誘電率が著しく低下する

## 企業の材料研究で重要なこと

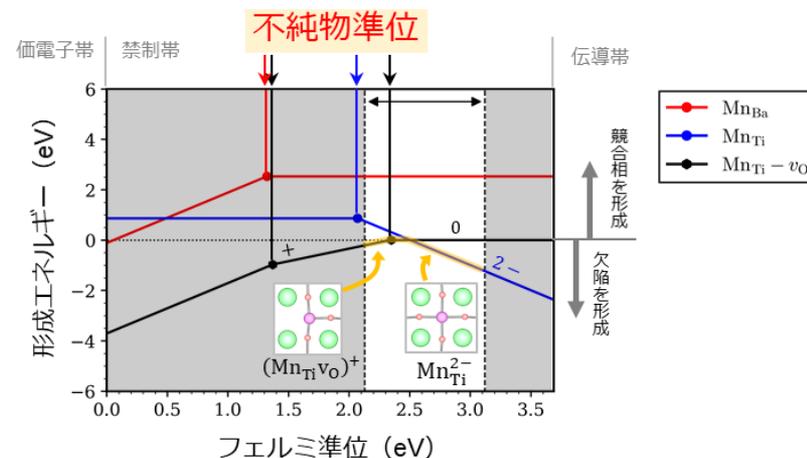
- ❖ 原理究明：実験では難しい
- ❖ 高機能材料の開発→新商品開発：多くの可能性を網羅的に探索
- ✓ 実験と計算を組み合わせることで反強誘電体や電池材料を調査



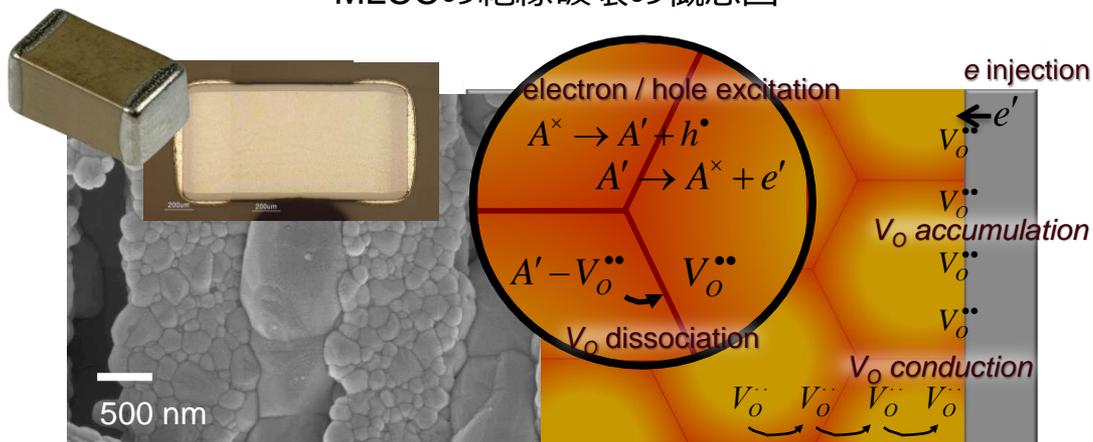
## 企業の材料研究で重要なこと

- 原理究明：実験では難しい
- 高機能材料の開発 → 新商品開発
- 信頼性：計算で説明・提案

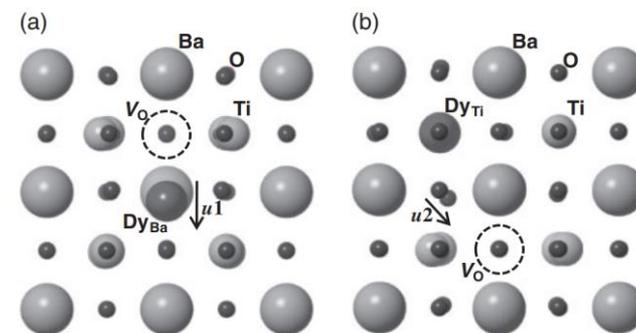
### Mnによるキャリアトラップ



### MLCCの絶縁破壊の概念図



### Dyの酸素空孔トラップの様子



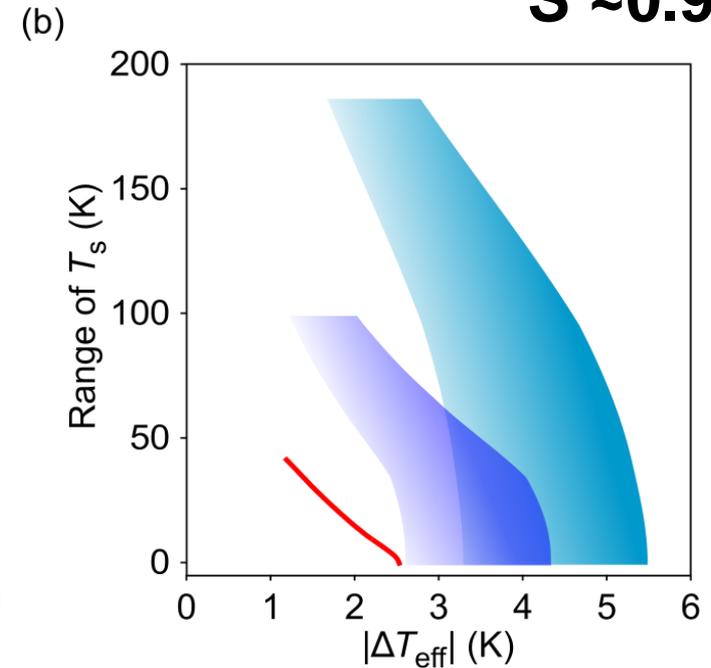
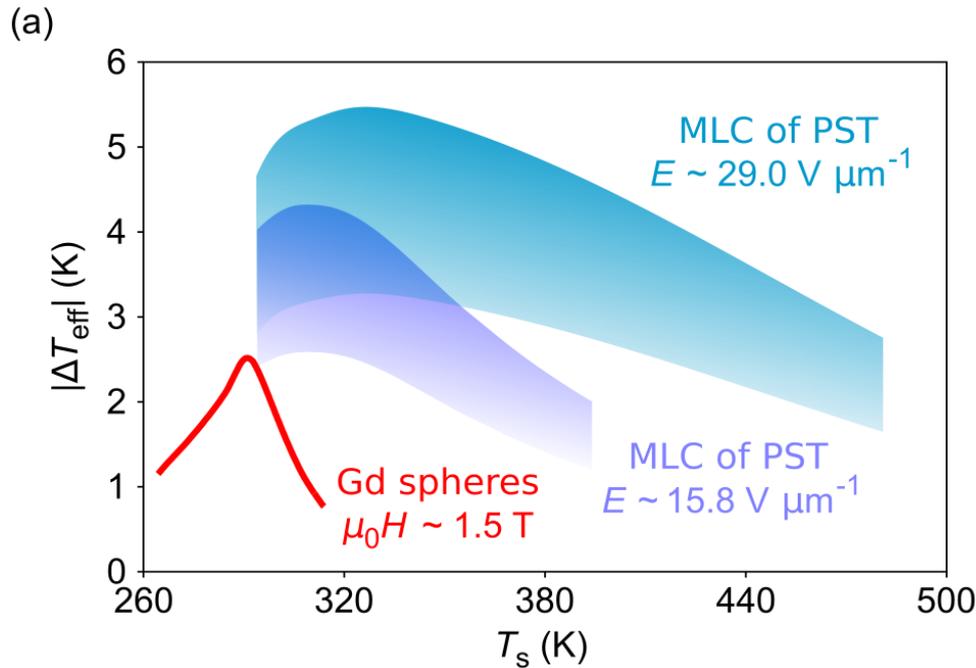
- ◆ 東京大学
- ◆ 東北大学
- ◆ 東京工業大学
- ◆ 九州大学
- ◆ ケンブリッジ大学
- ◆ Etc...

外部機関とも積極的に協働し

新規技術・新規材料の開発にも力を入れています

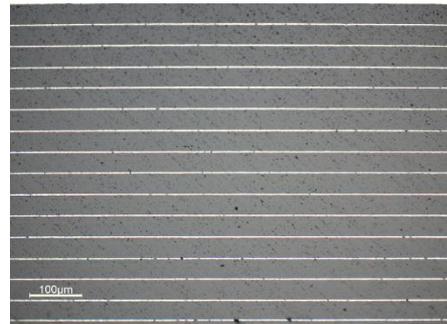
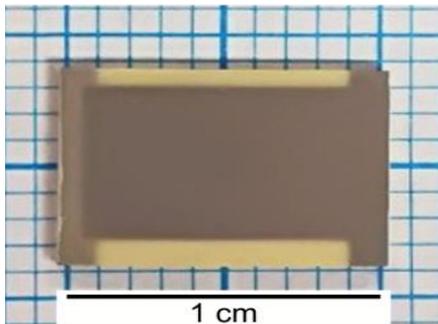


**S ~0.96**



## Comparison with Gd in magnetocaloric prototypes

Gd spheres: R. Bjørk, C.R.H. Bahl and K. K. Nielsen, *Int. J. Refrig.* **63**, 48 (2016).



**nature**

Article | Published: 09 October 2019

### Large electrocaloric effects in oxide multilayer capacitors over a wide temperature range

B. Nair, T. Usui, S. Crossley, S. Kurdi, G. G. Guzmán-Verri, X. Moya , S. Hirose  & N. D. Mathur 

*Nature* **575**, 468–472(2019) | Cite this article

- (例) 第一原理計算・MIを活用した新規誘電体開発および 誘電物性制御に関する研究
- 取り組みたいテーマを提案してもオッケー (期間による)
  - 現場の話聞いて何ができそうかを一緒に探す
- 企業ならではの横のつながりを活かした研究開発を体験してもらいたい



ナ カ  
"部品"から世界は変えられる

Innovator in Electronics®

**muRata**  
INNOVATOR IN ELECTRONICS

ご清聴ありがとうございました