

FeRAMの基礎編

2024年9月

RAMXFEED

目次

1 概要 | FeRAMとは？

2 商談事例 | FeRAMが使われているアプリケーション

3 実績 | FeRAMの出荷実績、受賞歴

4 特長 | FeRAMの特長

5 課題と解決策 | お客様の課題とFeRAMによる解決案

1. FeRAMの概要

概要

商談事例

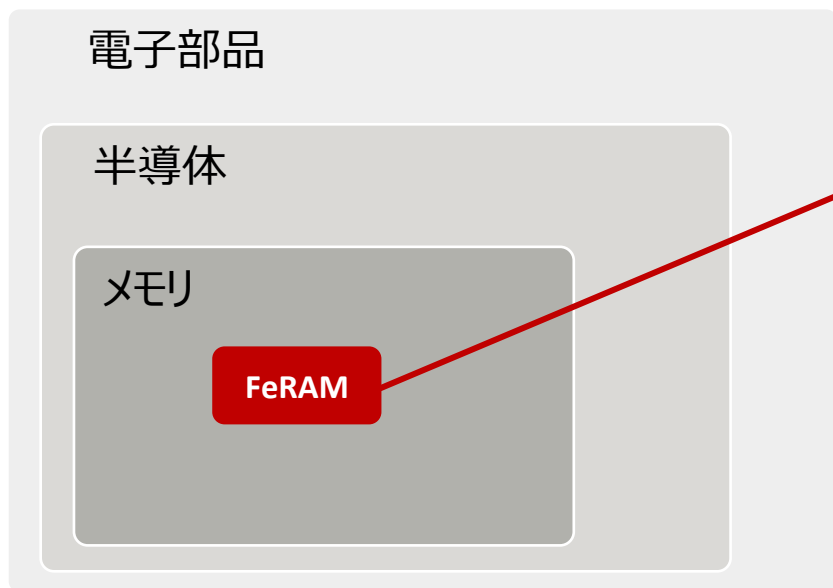
実績

特長

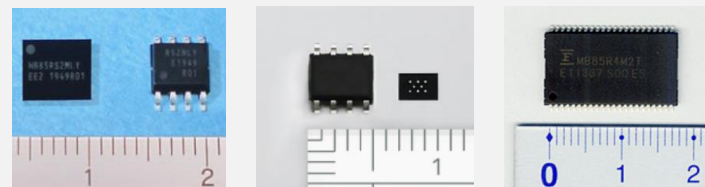
課題と解決策

■ FeRAM（エフイーラム）とは？

- FeRAMは、半導体の「メモリ」のひとつです
- “Ferroelectric RAM”の略称です
- 強誘電体メモリとも呼ばれます



FeRAMの実物写真



FeRAMのパッケージ



1. FeRAMの概要

概要

商談事例

実績

特長

課題と解決策

■ FeRAMはどんなメモリ？

■ 電源を切ってもデータが消えない「**不揮発性メモリ**」

メモリ (データを記憶する半導体)

揮発性メモリ: 電源を切るとデータが消える

- 長所: ・データの書き込み回数が無制限
・高速でのデータのリード・ライトが可能
- 短所: ・動作時の電力消費が多い
・データ保持バッテリーが必要
- 代表的なメモリ/主な用途
 - ・ DRAM/パソコン、スマートフォン
 - ・ SRAM/産業機械、医療機器

不揮発性メモリ: 電源を切ってもデータが消えない

- 長所: ・電源オフでもデータを保持できる
・低消費電力
- 短所: ・高速でのデータのリード・ライトが苦手
- 代表的なメモリ/主な用途
 - ・ フラッシュメモリ/パソコン、スマートフォン
 - ・ EEPROM/計測機器、産業機械
 - ・ **FeRAM/ICカード、メーター、ロボット、カーナビ**

1. FeRAMの概要

概要

商談事例

実績

特長

課題と解決策

■ FeRAMのラインナップ

- インターフェースは、I2C、SPI、パラレルの3種類
- メモリ容量は、4Kビット～8Mビット
- 動作温度範囲の上限は、最大125℃

インターフェース	I2C	SPI	パラレル
メモリ容量	4K～1Mビット	16K～8Mビット	256K～8Mビット
電源電圧	1.7～1.95V / 1.8～3.6V 2.7～3.6V / 2.7～5.5V	1.65～1.95V / 1.7～1.95V 1.7～3.6V / 1.8～3.6V 2.7～3.6V / 2.7～5.5V	1.8～3.6V 2.7～3.3V
動作温度範囲	-40℃～+125℃ -40℃～+105℃ -40℃～+95℃ -40℃～+85℃	-40℃～+125℃ -40℃～+105℃ -40℃～+95℃ -40℃～+85℃	-40℃～+105℃ -40℃～+85℃
パッケージ	SOP, SON, DFN	SOP, SON, DFN, WL-CSP	SOP, TSOP, FBGA

*：詳細な仕様は製品ごとにご確認願います。

(2024年9月現在)

2. FeRAMの商談事例

概要

商談事例

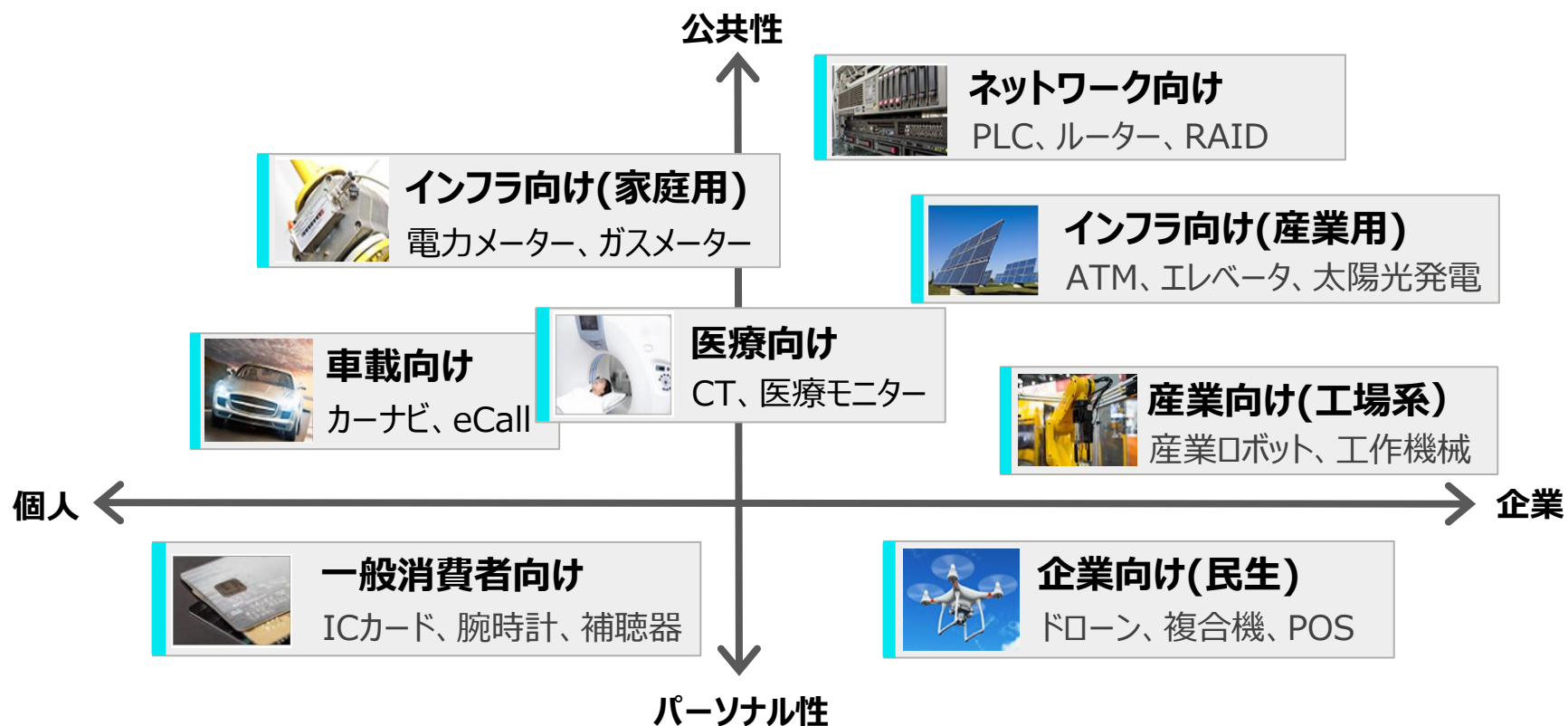
実績

特長

課題と解決策

■ どんناところでFeRAMが使われるのか？

- 公共性が高いインフラや産業を支えるアプリケーションが多い



2. FeRAMの商談事例

概要

商談事例

実績

特長

課題と解決策

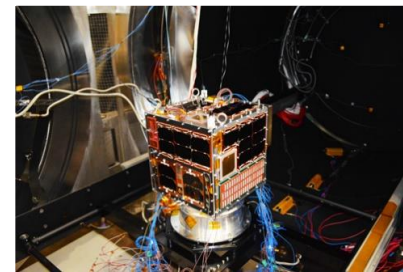
- FeRAMはどのように使われているのか？
 - データを頻繁に書き換える用途に最適（センサーデータの常時記録など）
 - 多くの国で、様々なアプリケーションへの検討および導入実績あり

FeRAMの商談実績

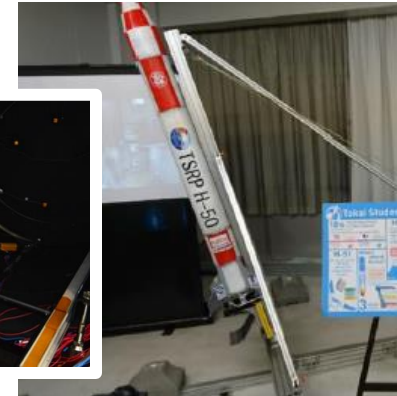
60カ国以上

> 200種類のアプリ

大学へのFeRAMの提供実績



九州工業大学様
「小型人工衛星」



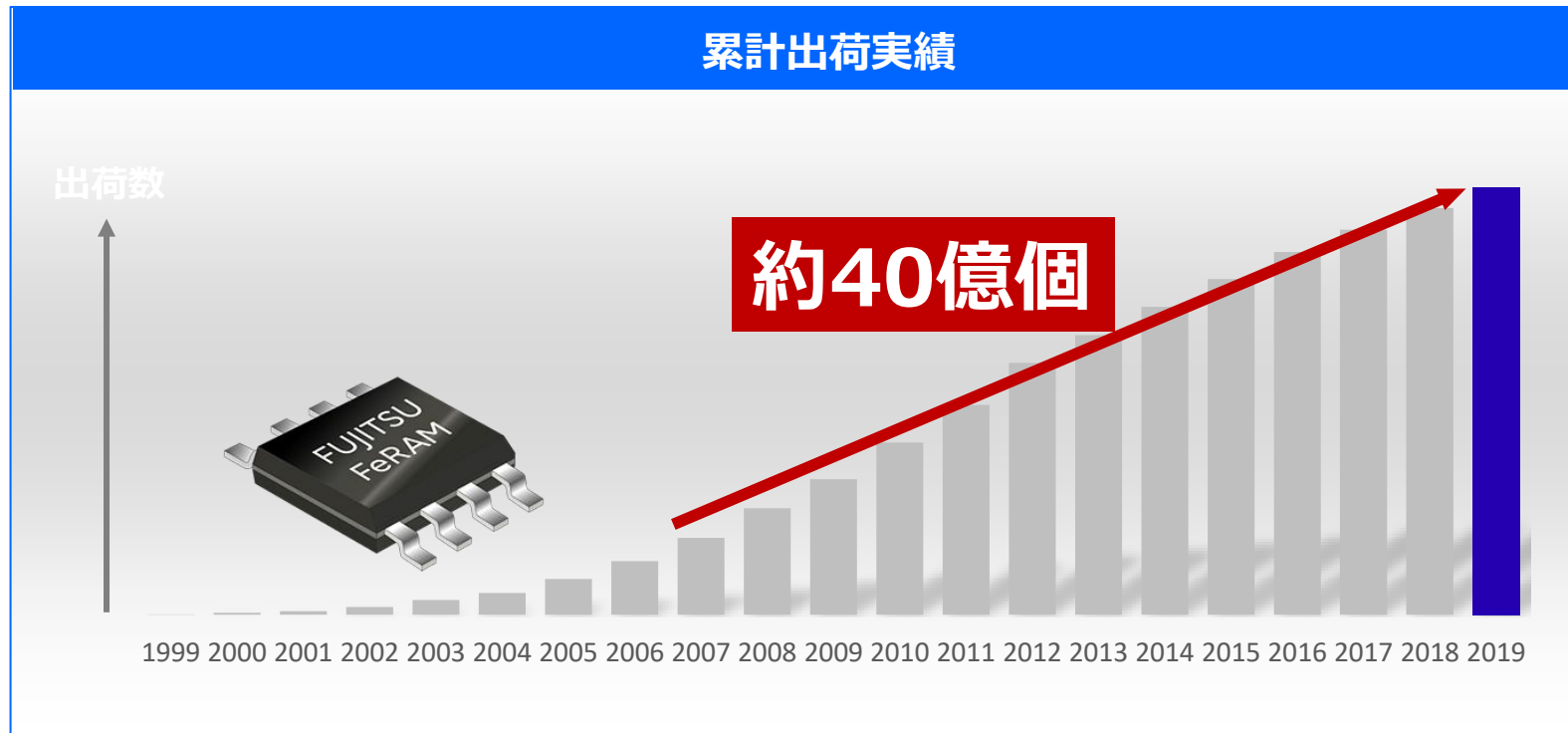
東海大学様
「学生ロケット」

3. FeRAMの実績



■ FeRAMの出荷実績

- 1999年に量産を開始し、21年間で**約40億個の出荷実績**
- FeRAMは、豊富な量産実績をもつ信頼のメモリ



3. FeRAMの実績

概要

商談事例

実績

特長

課題と解決策

FeRAMの受賞歴

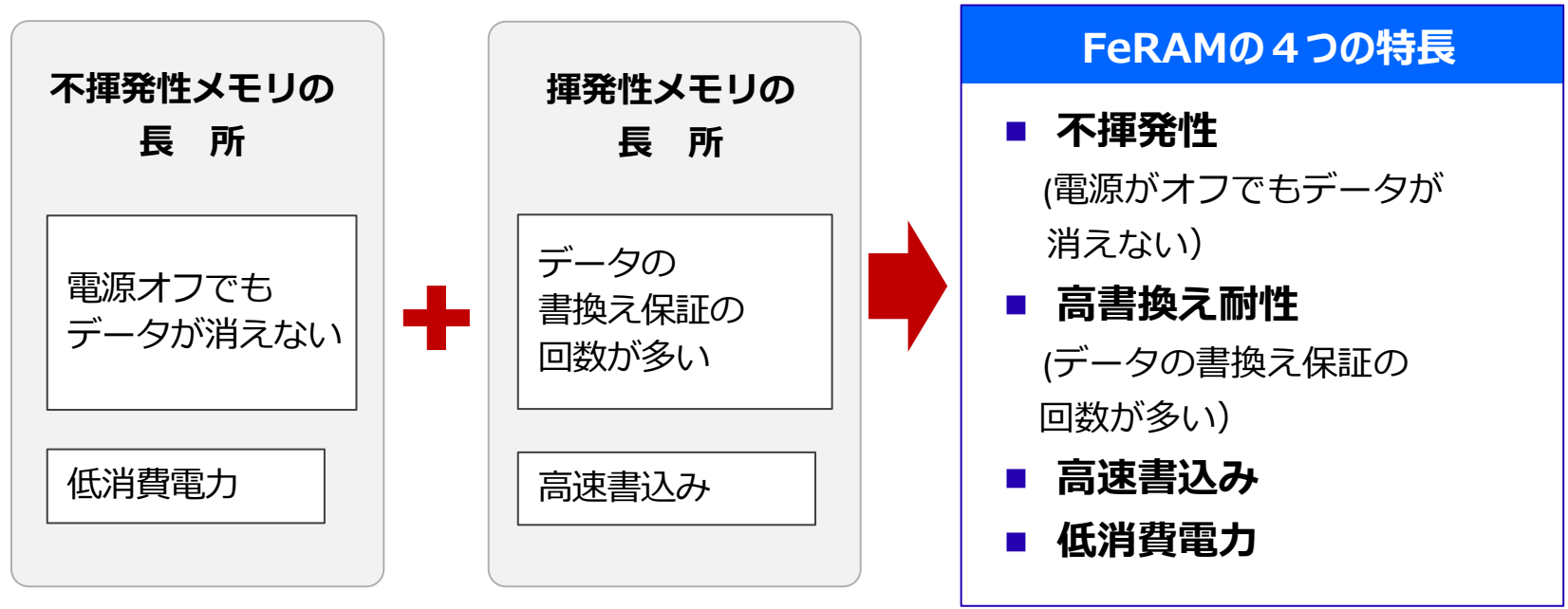
- メモリの新規性、量産化の実現、国内の産業への貢献度が高く評価
- 国内の学会および行政機関から、2015年までに11の賞を受賞

年	賞の名称	主催
2001	第8回LSIデザイン・オブ・ザ・イヤー優秀賞	半導体産業新聞社
2004	CORPORATE INOVATION AWARD	ISIF
2004	文部科学大臣表彰 研究功績者（研究功績者）	文部科学省
2007	第2回 ものづくり日本大賞 優秀賞	経済産業省等
2011	産学官連携功労者表彰 日本経済団体連合会会長賞	内閣府等
2013	応用物理学会フェロー表彰	応用物理学会
2013	文部科学大臣奨励賞、電気科学技術奨励賞	電気科学技術奨励会
2014	大河内記念技術賞	大河内記念会
2014	文部科学大臣表彰 科学技術賞（開発部門）	文部科学省
2014	第14回 山崎貞一賞	材料科学技術振興財団
2015	紫綬褒章	内閣府

4. FeRAMの特長

■ FeRAMの特長

■ 不揮発性メモリでありながら、「揮発性メモリの長所」を兼ね備えたメモリ



4. FeRAMの特長

概要

商談事例

実績

特長

課題と解決策

■他のメモリとの特長比較

■FeRAMは、EEPROM、フラッシュメモリ、SRAMと比較して優位性あり

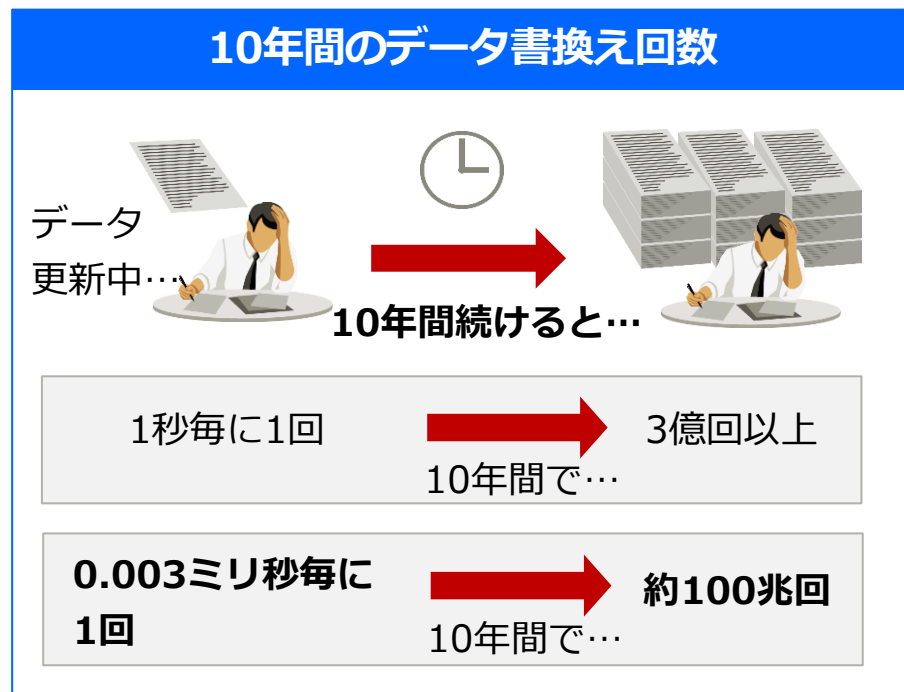
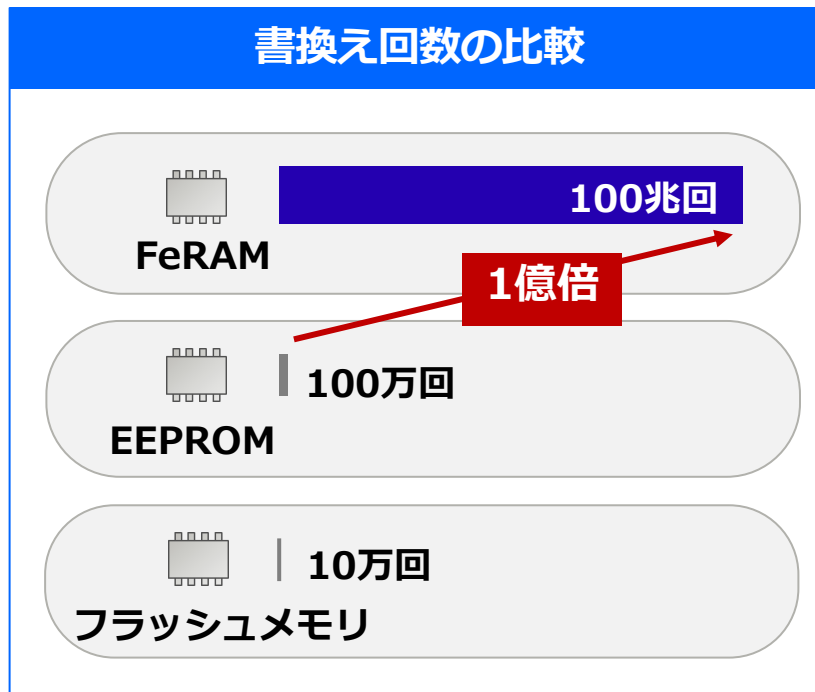
項目	FeRAM	EEPROM	フラッシュメモリ	SRAM
メモリタイプ	不揮発性	不揮発性	不揮発性	揮発性
データ保持用 バッテリー	不要	不要	不要	必要
書換え回数	100兆回	100万回	10万回	無制限
書込み方法	重ね書き	消去+書込み	消去+書込み	重ね書き
書込み時間	120ns	5ms	10 μ s	55ns
昇圧回路	不要	必要	必要	不要

4. FeRAMの特長

■ FeRAMの特長 – 高書換え耐性

■ 長所: 最大100兆回のデータ書換え回数を保証

- 強誘電体にデータを記憶するという構造により実現

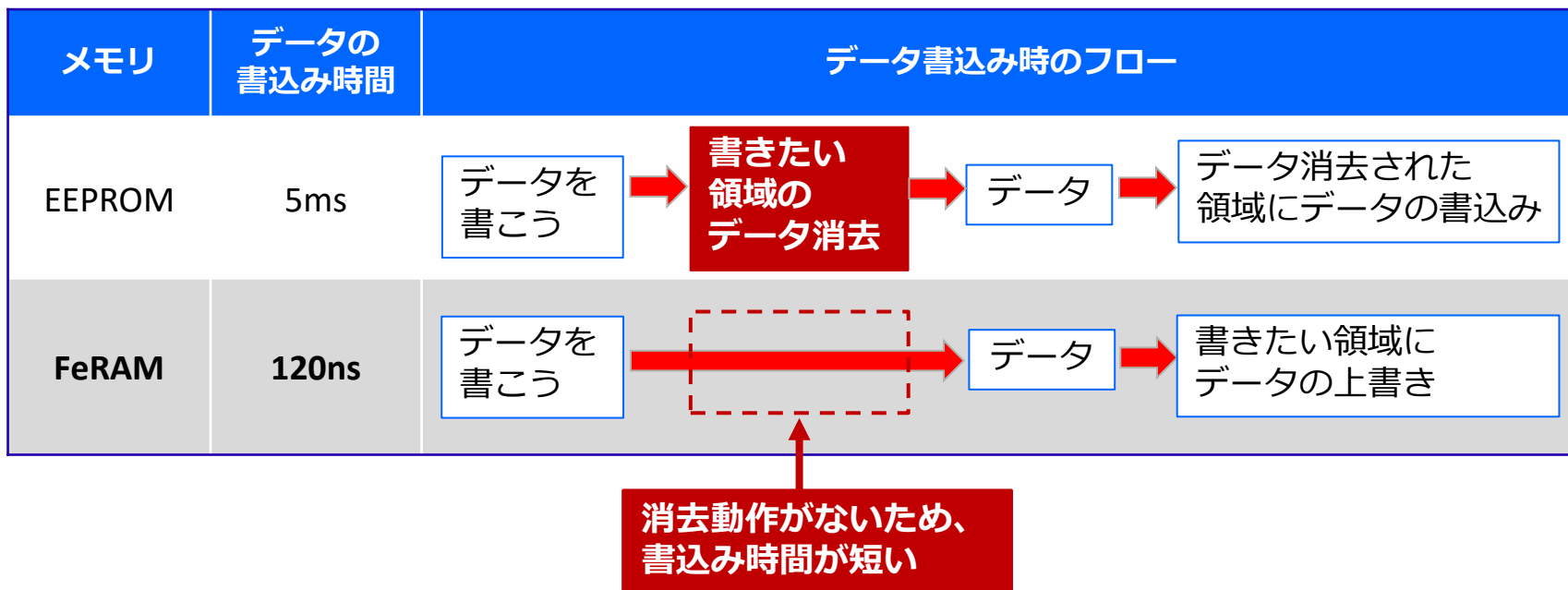


4. FeRAMの特長

■ FeRAMの特長 – 高速書込み

■ 長所: データ書込みが速い = データ書込み完了までの時間が短い

- 理由は、データ書込み時にデータ消去動作が不要なため



4. FeRAMの特長

概要

商談事例

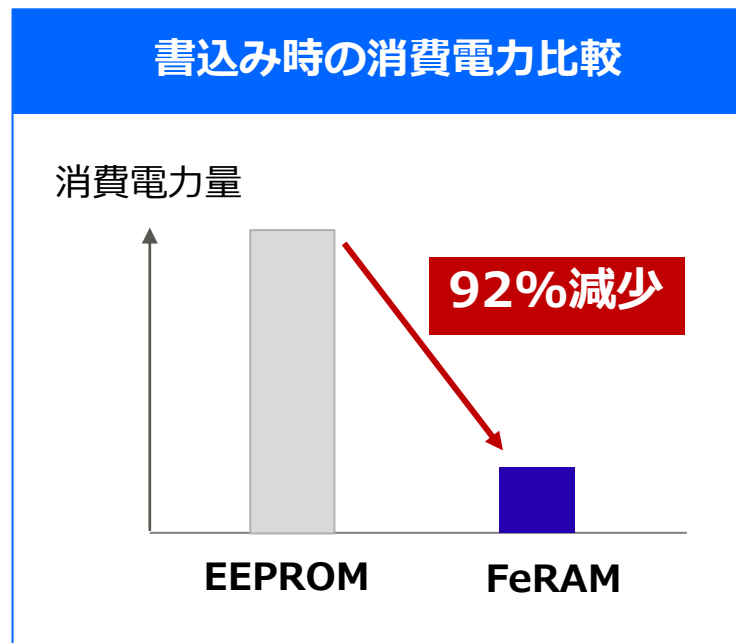
実績

特長

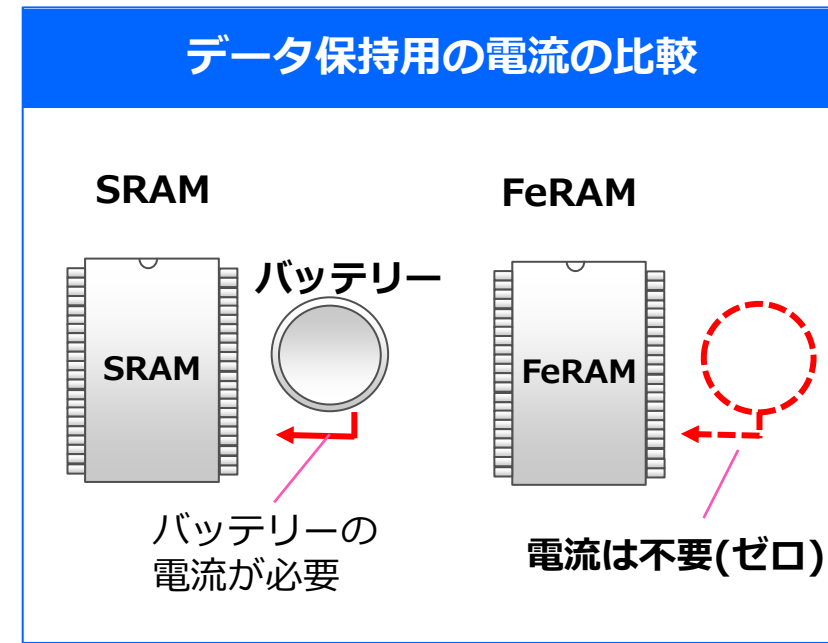
課題と解決策

■ FeRAMの特長 – 低消費電力

- 長所 1 : 書き込み時の消費電力が少ない (書き込み時間が短いため)
- 長所 2 : データ保持用の電流が不要 (不揮発性メモリのため)



条件: 2Mビット品, 3V, SPI IF,
2Kバイト書き込み, 5MHz, 1秒間

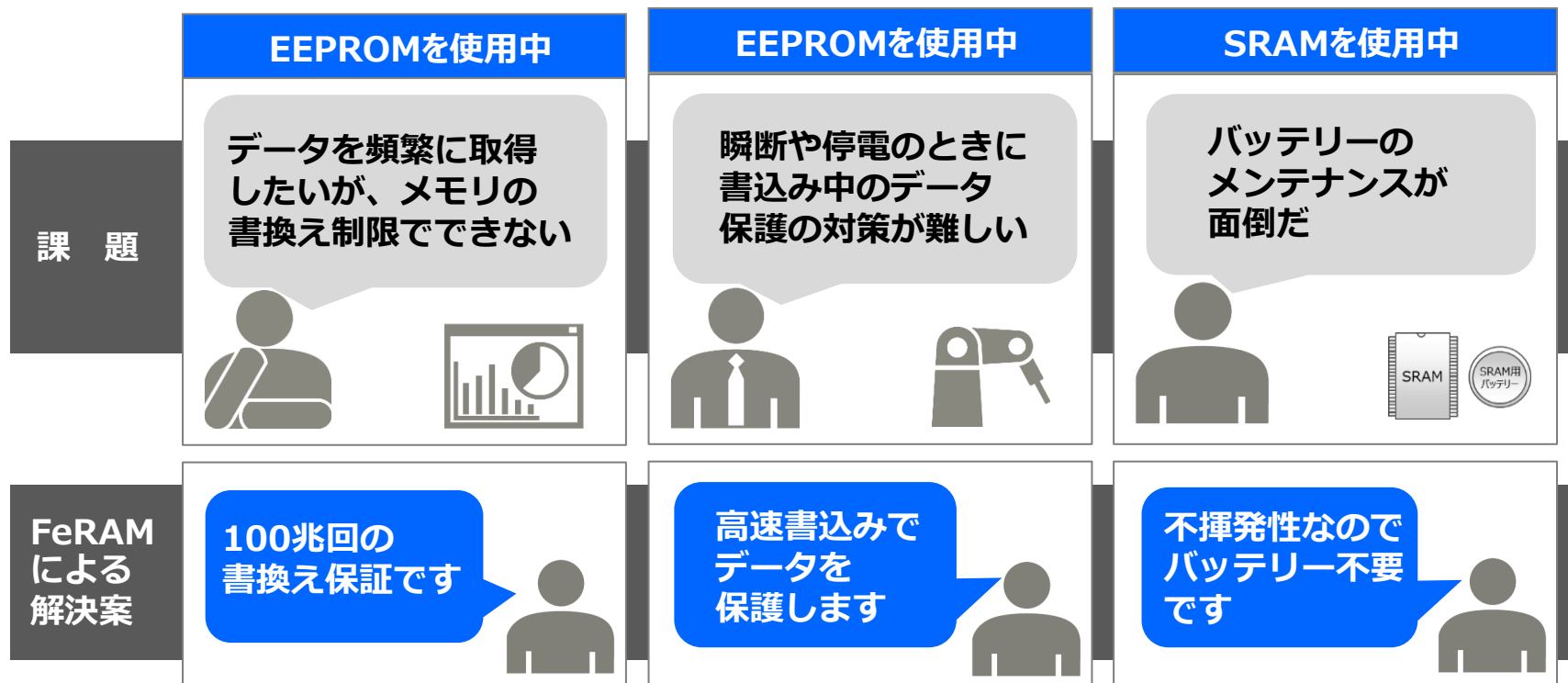


5. 課題と解決策



■ お客様の課題と解決案（ソリューション）

■ 次のような課題をお持ちのお客様は、是非FeRAMのご検討をお願いします



5. 課題と解決策

概要

商談事例

実績

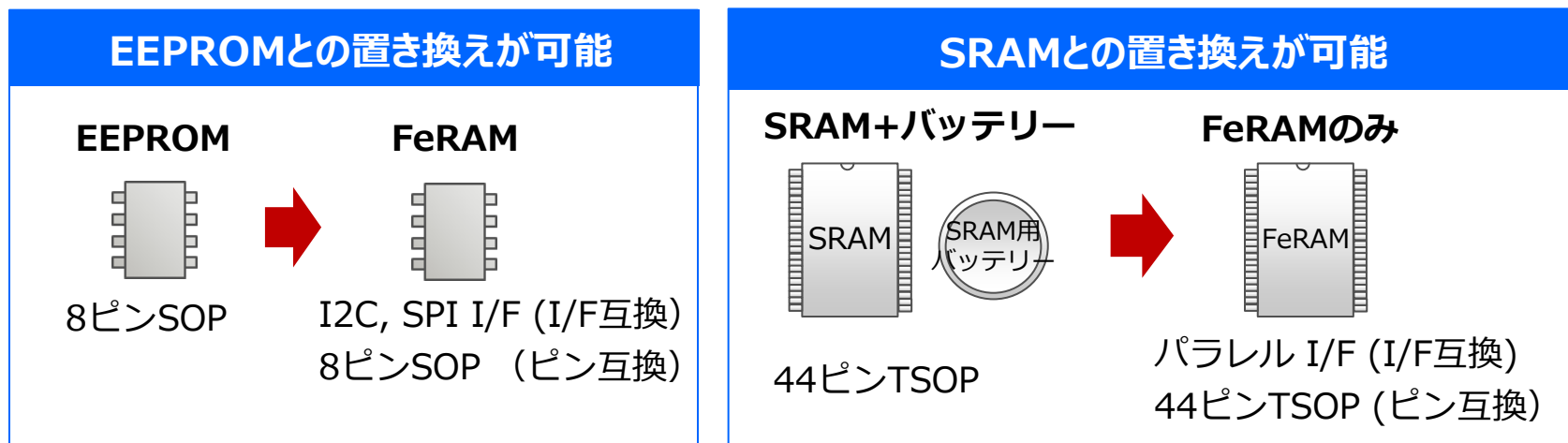
特長

課題と解決策



■ お客様の課題のサポート

■ 「FeRAMへの置き換えは面倒」と感じているお客様の課題をサポートします

■ 汎用メモリと互換できるFeRAMの開発



■ FeRAMを評価するためのサポート

- ・シミュレーションでの評価をしたい  Verilog, IBISモデルの提供
- ・評価サンプルを数個だけ欲しい  Web販売によるサンプルの提供

RAMX>EED

Our Memory, Your Future.