

[ デバイス ]

2011年9月22日

富士通株式会社

富士通セミコンダクター株式会社

株式会社富士通研究所

## 平成23年度産学官連携功労者表彰「日本経済団体連合会会長賞」を受賞

東京工業大学の石原 宏 名誉教授と富士通株式会社(以下、富士通)はこのほど、内閣府等各省庁が主催する第10回産学官連携推進会議の平成23年度産学官連携功労者表彰において「日本経済団体連合会会長賞」を受賞しました。受賞対象は、不揮発性メモリFRAM(\*1)の研究開発とその事業化です。

表彰式は、9月22日(木曜日)東京国際フォーラムで行われました。

\*1: FRAMはFeRAMと同じ意味です。

### 【受賞理由】

東京工業大学の石原 宏 名誉教授と富士通は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「次世代強誘電体メモリの研究開発」プロジェクト(以下、プロジェクト)などでの成果を活用し、一度記憶すれば無給電でデータが保持される次世代型不揮発性メモリFRAMを開発、実用化に成功いたしました。FRAMは、日本国内外に新たな市場を創出するものです。電子マネーなどで用いられているICカードの高性能化により料金システムの利便性向上、電子認証の普及・拡大などに貢献したことが高く評価されました。さらにFRAMの特性を活かして、電子機器などの革新的な低消費電力化や、ICタグによる製造・物流・医療分野などの効率化・高度化に大きな応用展開が期待できます。

### 【産学官連携功労者表彰について】

大学、公的研究機関、企業などの産学官連携活動において、大きな成果を収め、また、先導的な取組を行うなど、産学官連携の推進に多大な貢献をした優れた成功事例に関し、その功績を称えることにより、我が国の産学官連携の更なる進展に寄与することを目的とし、平成15年度より毎年一回行われているもので、今回が9回目となります。

### 【受賞者】

受賞者： 石原 宏 (東京工業大学 名誉教授)

恵下 隆 (富士通セミコンダクター株式会社 FRAM プロセス技術部 部長)

有本 由弘 (株式会社富士通研究所 知財戦略部 エキスパート)

### 【受賞内容】

#### 1. 背景

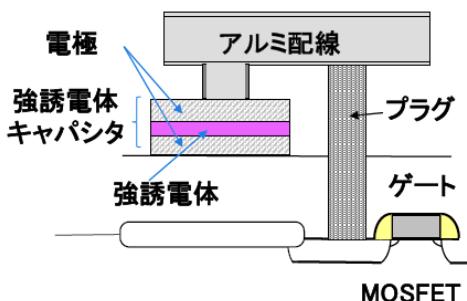
FRAMは強誘電体を用いた不揮発性メモリ(\*2)であり、従来の不揮発性メモリに比べて、書換えスピードが30,000倍、書換え回数が100,000倍(100億回)、消費電力が400分の1といった優れた特長を持ちます。しかし、強誘電体材料を半導体製造の中で使いこなすことが難しく、長年量産化が実現できませんでした。

1990年代アメリカのベンチャー企業がFRAMのプロトタイプを試作し、量産化を試みました。日本の各半導体メーカーも1995年頃からFRAMの開発を開始し、セルサイズを極めて小さくできる次世代型(トランジスタ型)FRAMや各種の新しい強誘電体材料の研究に注力していました。これに対して、富士通は信頼性の点で優れる従来型の2T2C(2トランジスタ2キャッシュ)構造のFRAMを採用し、強誘電体材料としてチタン酸ジルコニア酸鉛(PZT; Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub>)を用いて量産を開始しました。続いて、1T1C(1トランジスタ1キャッシュ)のFRAMの量産に成功しました。次世代FRAM技術については、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「次世代強誘電体メモリの研究開発」プロジェクトに参加し、当時はまだなかったFRAMの回路シミュレーション技術の開発を推進しました。

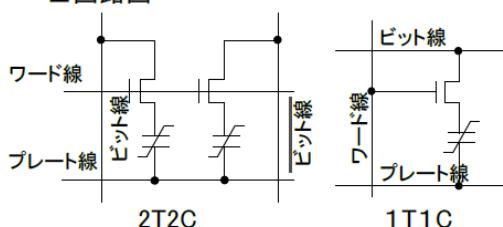
\*2: <http://jp.fujitsu.com/microelectronics/products/memory/fram/>

## 従来型(2T2C,1T1C)FRAM

### ■断面構造

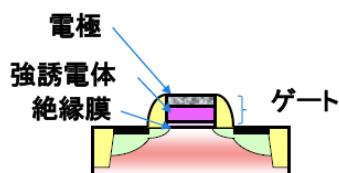


### ■回路図



## 次世代型(トランジスタ型)FRAM

### ■断面構造



### ■回路図



## 2. 成果とFRAMの発展

富士通はPZTを用いた1T1Cおよび2T2C FRAMの量産化技術を推進し、1999年に世界に先駆けて $0.5\mu\text{m}$  2T2C FRAMの量産に成功しました。その後、2001年には $0.35\mu\text{m}$  2T2C FRAM、2003年に $0.35\mu\text{m}$  1T1C FRAM、2007年に $0.18\mu\text{m}$  FRAMの開発を成功させ、これらを次々に量産化してきました。FRAMの市場も、スマートカード、RFタグ、認証用チップを中心に大幅に広がっています。FRAMチップの開発では、プロジェクトで開発した回路シミュレーション技術などを基本技術として活用しています。また、このプロジェクトで得られた多くの知見は、強誘電体材料やFRAMの基礎的な理解を深める上で有効でした。



FRAM 製品



FRAM 製品の用途例

今後、FRAMによる電子機器等の革新的な低消費電力化のほか、高性能化および大容量化によるFRAMのさらなる応用展開が期待されます。

なお、FRAMの量産を推進してきた富士通株式会社の電子デバイス部門は、2008年3月21日に分社化し、現在は富士通セミコンダクター株式会社として、同社でFRAMの量産および開発を行っています。

### 【商標について】

記載されている製品名などの固有名詞は、各社の商標または登録商標です。

以 上