

# 廃炉



登壇者名 石川 瑞恵

所属等 日本大学工学部

連絡先 024-956-8793

法人設立予定時期  
(西暦)

2021年4月

事業活動拠点都  
道府県

福島県

個人SNS等

<http://www.ee.ce.nihon-u.ac.jp/~mishikawa/>

事業プラン名

電力を消費しない電子部品スピンMOSFETの実現

事業プラン概要

スピントロニクスを利用した、電力を消費しない電子部品の提供を目指す。まずは、その特徴の1つである耐放射線を利用した“放射線状況下でも動作する電子部品スピンMOSFETの実現”を目指す。さらに、スピントロニクスの特徴を活かし、宇宙産業や小型医療用デバイス、次世代半導体デバイスへと応用していく。

福島/本プログラム  
にかける想い

現在、福島原発の廃炉内での作業には、放射線量が高いためロボットによる遠隔作業が進められている。しかし、ロボットの指令系統であるロジック部品（半導体デバイス）は放射線の影響による誤動作が生じてしまうことが問題となっている。このような放射線状況下でも動作するロジック部品としてスピンMOSFETを応用できれば、廃炉作業の短期化が期待できる。

イベントにご参加  
いただく方への一言

本事業は、福島原発関連企業様だけでなく、医療機器メーカー様および半導体メーカー様など、多くの分野の方にご興味を持っていただき、ご支援・ご協力を賜りたいと思っております。

# 電力を消費しない電子部品 スピンMOSFETの実現

スピントロニクスラボ  
代表 石川瑞恵

## 身の周りのエレクトロニクス製品

半導体エレクトロニクス技術の飛躍的な進歩により  
身の周りのあらゆる製品にエレクトロニクスは使用されている



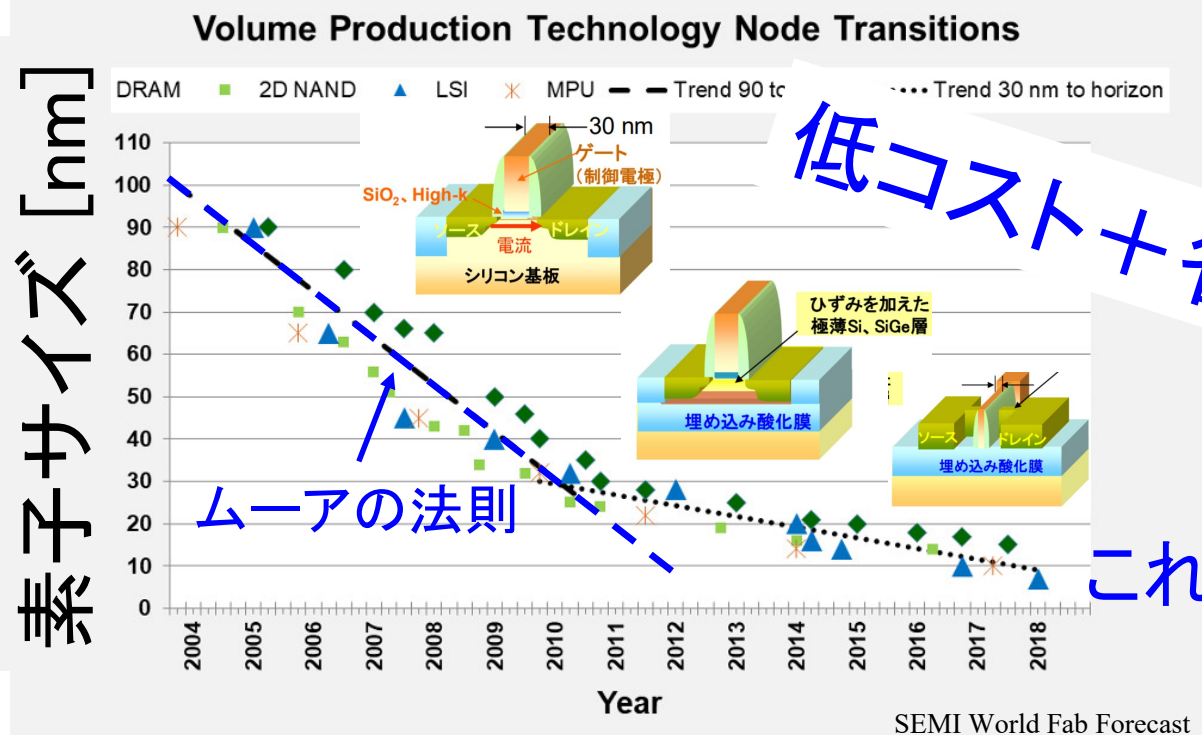
現在では、高機能なものが安価で入手可能に！

# 半導体エレクトロニクスの技術課題

これまでの微細化: 「ムーアの法則」  
 「18か月で集積回路のトランジスタ数が倍増」



ゴードン・ムーア  
 Intel創業者の一人

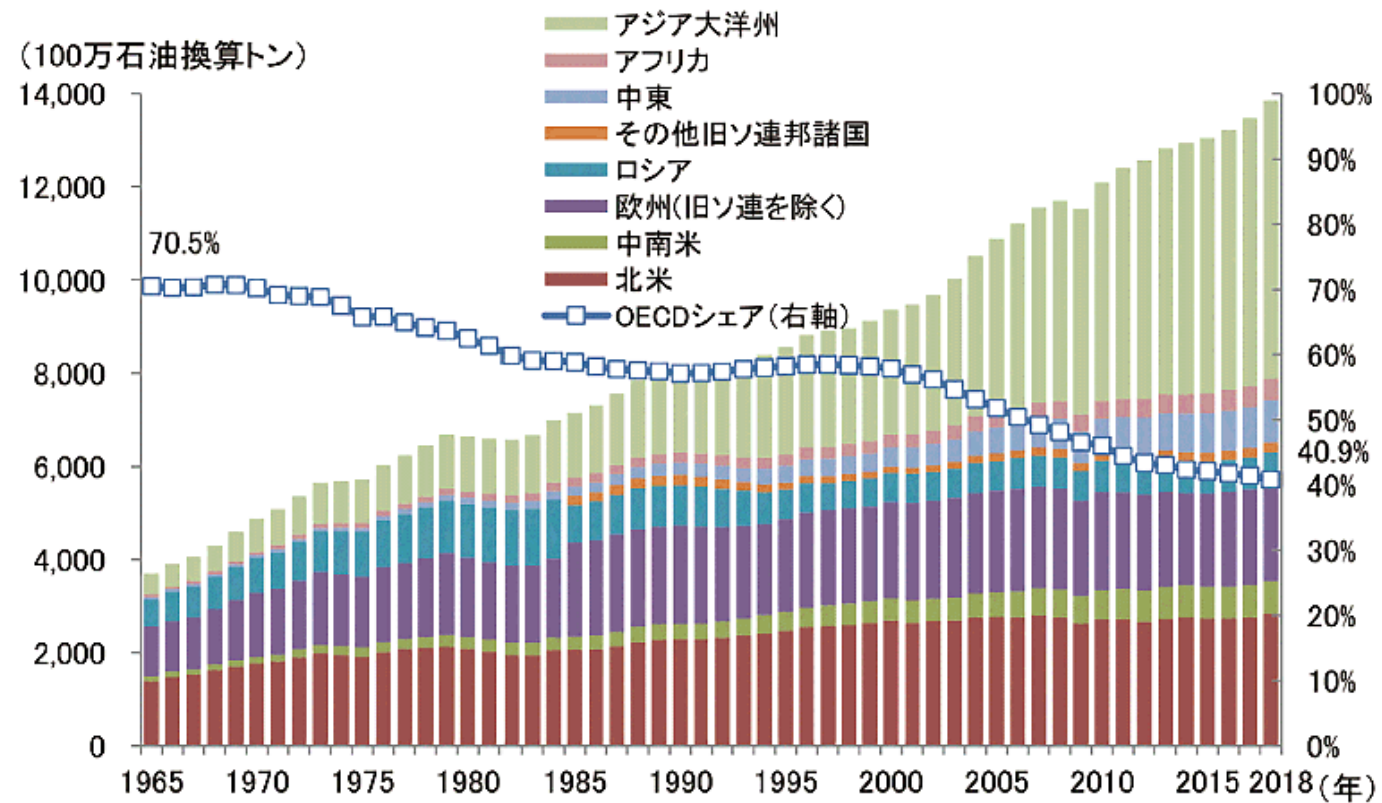


微細化技術だけでは限界が見えてきた

# 世界の消費電力

発展途上国を中心とした人口増加と経済発展により  
世界の消費エネルギーはますます増加

世界の一次エネルギー消費量の推移



➔ 電力改革が必要

世界を変えるための17の目標

1 貧困をなくそう

2 質の高い雇用を創出

3 健全な成長

4 質の高い教育をみんなに

5 ジェンダー平等を実現しよう

6 安全な水とトイレを世界中に

7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに

8 持続可能な消費と生産

9 産業とイノベーションに力を集中

10 人や国の不平等をなくそう

11 持続可能な都市と地域づくり

12 つくる責任 つかう責任

13 気候変動に具体的な対策を

14 海の豊かさを守ろう

15 陸の豊かさも守ろう

16 公正で包摂的な社会

17 平和と公正

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

2030年に向けて世界が取り組むべき「持続可能な開発目標」です

本事業で実現したい世界

# 電力を消費しない電子部品を実現し 社会へ貢献する

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

<b>1</b> 貧困をなくそう 	<b>2</b> 飢餓をゼロに 	<b>3</b> すべての人に健康と福祉を 	<b>4</b> 質の高い教育をみんなに 	<b>5</b> ジェンダー平等を実現しよう 	<b>6</b> 安全な水とトイレを世界中に 
<b>7</b> エネルギーをみんなにそしてクリーンに 	<b>8</b> 働きがいも経済成長も 	<b>9</b> 産業と技術革新の基盤をつくろう 	<b>10</b> 人や国の不平等をなくそう 	<b>11</b> 住み続けられるまちづくりを 	<b>12</b> つくる責任 つかう責任 
<b>13</b> 気候変動に具体的な対策を 	<b>14</b> 海の豊かさを守ろう 	<b>15</b> 陸の豊かさも守ろう 	<b>16</b> 平和と公正をすべての人に 	<b>17</b> パートナリシップで目標を達成しよう 	<b>SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS</b> 2030年に向けて世界が合意した「持続可能な開発目標」です

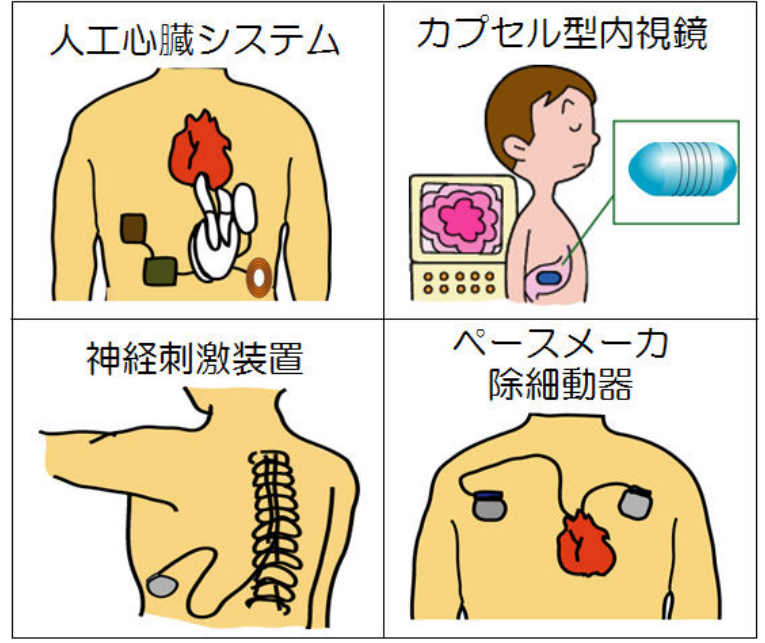
本事業で実現したい世界

# 電力を消費しない電子部品を実現し 社会へ貢献する スピントロニクス

- 省エネ
- 小型化



- 高速伝達
- 耐放射線



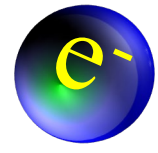
スピントロニクスとは？

半導体

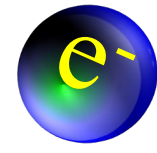
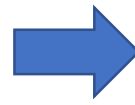
電荷の性質のみを利用

スピントロニクス

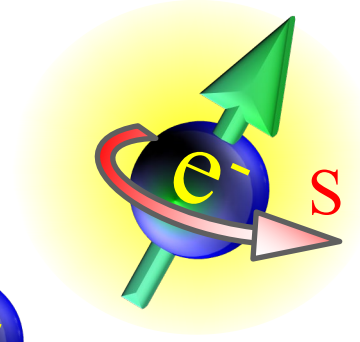
スピン(磁石の性質)を利用



半導体: 電流 ●



電流 ●



+

スピンド流 ↗



**スピンドMOSFET**  
(スピンドロニクスを利用したトランジスタ)



# 事業化計画

年

1

## Step① 耐放射線デバイスの実現

用途先: 廃炉用ロボット、宇宙ロボット

協業希望先: 福島原発関連企業様

2

3

4

## Step② 医療用小型デバイスの実現

用途先: 埋め込み医療機器

協業希望先: 医療機器メーカー様

5

6

7

## Step③ 省エネ小型デバイスの実現

用途先: 集積回路(LSI、FPGA、CPU、…)

協業希望先: 半導体メーカー様

8

9

10

スピントロニクスラボの応用分野

# 電力を消費しない電子部品 スピンMOSFET の 応用先はいろいろ



社会の様々な分野への貢献を目指す！