



マイクロマシンセンター調査研究事業

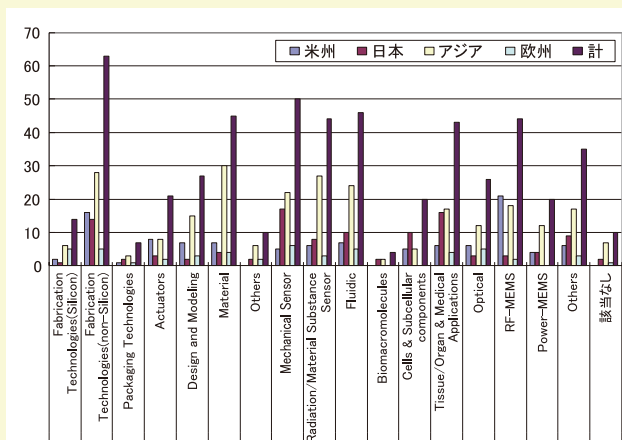
2018年度 MEMS技術動向、産業動向調査報告書

マイクロマシンセンターでは、MEMS関連の内外技術動向、産業化動向を調査して、毎年調査報告書してまとめています。

2018年度 分野別動向調査報告書

APCOT2018及びMEMS2019の発表内容から技術動向を分析して、MEMS分野の研究開発における課題を抽出

(APCOT: Asia-Pacific Conference on Transducers and Micro-Nano Technology)



MEMS2019分野別地域別発表件数

[目次]

第2章 分野別動向調査(1)

(APCOT2018発表分類調査、分野別動向調査)

- 2-1. Fundamentals
 - 2-1-1. Fabrication Technologies (Silicon)
 - 2-1-2. Fabrication Technologies (Non-Silicon)
 - 2-1-3. Packaging Technologies
 - 2-1-4. Actuators
 - 2-1-5. Design and Modeling
 - 2-1-6. Material
 - 2-1-7. Others (Fundamentals)
- 2-2. Applied Devices/Systems
 - 2-2-1. Mechanical Sensor
 - 2-2-2. Radiation/Material Substance Sensor
 - 2-2-3. Fluidic
 - 2-2-4. Chemical Sensor
 - 2-2-5. Bio Sensor
 - 2-2-6. Medical Systems
 - 2-2-7. Optical
 - 2-2-8. RF-MEMS
 - 2-2-9. Power-MEMS
 - 2-2-10. Others (Applied Devices/Systems)
- 2-3. Others
 - 2-3-1. Others (Overall)

第3章 分野別動向調査(2)

(MEMS2019発表分類・分野別調査)

- 3-1. Fundamentals
 - 3-1-1. Fabrication Technologies (Silicon)
 - 3-1-2. Fabrication Technologies (Non-Silicon)
 - 3-1-3. Packaging Technologies
 - 3-1-4. Actuators
 - 3-1-5. Design and Modeling
 - 3-1-6. Material
 - 3-1-7. Others (Fundamentals)
- 3-2. Applied Devices/Systems
 - 3-2-1. Mechanical Sensor
 - 3-2-2. Radiation/Material Substance Sensor
 - 3-2-3. Fluidic
 - 3-2-4. Biomacromolecules
 - 3-2-5. Cells & Subcellular Components
 - 3-2-6. Tissue/Organ & Medical Applications
 - 3-2-7. Optical
 - 3-2-8. RF-MEMS
 - 3-2-9. Power-MEMS
 - 3-2-10. Others (Applied Devices/ Systems)
- 3-3. Others
 - 3-3-1. Others (Overall)

2018年度 産業動向調査報告書

「Connected Industries時代に向けたMEMSセンサ&ネットワークシステムの将来像とその課題」

- ① Connected Industries が重点とする分野におけるMEMSセンサ&ネットワークシステムへの期待と、
- ② 技術の急激な進展でMEMS自体がどのような進化を遂げつつあるか、について議論を行い内容をまとめた。

[目次]

第1章 MEMS産業の動向

- 1.1 MEMS産業動向
- 1.2 MEMS産業の市場予測と今後の期待

第2章 Connected Industriesの重点分野ではどのようなMEMSが必要か?

- 2.1 インフラ維持管理・更新分野
- 2.2 ものづくり、ロボティクス
- 2.3 スマートモビリティ
- 2.4 スマートライフ(安全・安心)
- 2.5 バイオ・素材
- 2.6 医療・ヘルスケア・予後
- 2.7 5G/LPWA

第3章 技術動向から予測される今後のMEMS産業

- 3.1 Mechanical Sensors
- 3.2 RF-MEMS
- 3.3 Bio-MEMS, Fluidic
- 3.4 Optical MEMS
- 3.5 Others EH・無線給電

第4章 Connected Industries時代に向けたMEMSの将来像と課題

- 4.1 重点分野のニーズと技術動向からのシーズのマッチングによるMEMSとは
- 4.2 Connected Industries時代に向けたMEMSの将来像と課題

	Mechanical Sensors	RF-MEMS	Bio-MEMS, Fluidic	Optical MEMS	Others EH・無線給電
インフラ維持管理・更新分野	スーパーコズスティック、加速度センサ 輪受：加速度センサ、ガス電 広帯域 MEMS マイク、設備保全：歪みセンサ				センシング・発電デバイス(WCoMS)、トンネルホッピング熱電発電、センサ駆動用ワイヤレス給電
ものづくり、ロボティクス	回転位置センサ、慣性力センサ、力覚センサ、振動センサ			イメージャ、レーザ測距センサ、スチートグラス	
スマートモビリティ	高精度ジャイロ		匂いセンサ	LIDAR、MEMS ミラー-LIDAR	EV：ワイヤレス給電、飛行体ワイヤレス給電
スマートライフ(安全・安心)	スマートスピーカー、介護ロボット、室温センサ、感圧センサ、IMU		ガスセンサ、埃センサ	照度センサ、人認識センサ、スマートグラス デジタルミラーデバイス	
バイオ・素材			デジタル ELISA、微小孔アレイデバイス、タンク質ゲート電極センサ、コンタクトレス感圧センサ、ダイアフラムポンプ、マイクロポンプ、マイクロバルブ、遠心駆動型マイクロ流体デバイス ラボオンチップ及びマイクロトータル分析システム：マイクロ流路、マイクロポンプ、マイクロバルブ、生体機能チップ、次世代 DNA シーケンサー		
医療・ヘルスケア・予後			複素素機能センサ、予測型血液センサ、非侵襲的血液成分センサ、即時生化学センサ、生活行動履歴予知センサ、連続血圧測定 MEMS 圧力センサ、近距離照明デバイス	MEMS スキャナ レーザー顕微鏡	埋め込み型医療機器：ワイヤレス給電
5G/LPWA	スマホ：圧力、マイク、加速度、ジャイロ、ガス、TOF、Fingerprint	MEMS 共振器、チップアール原子時計 FBAR、省電力センサデバイス、エナジーハーベスタ FBAR、MEMS 共振器		光通信：MEMS 光スイッチ	

ニーズとシーズのクロス分析

正字体はニーズ側から見たもの、斜字体はシーズ側から見たものを示す

問合せ先 (一財)マイクロマシンセンター Tel:03-5835-1870 Fax:03-5835-1873

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸67 MBR99ビル6階 大中道、松下



マイクロマシン／MEMS標準化事業

<http://www.mmc.or.jp/standard/>

MEMS標準化ロードマップの作成、国際規格案の作成・提案、及び日韓中MEMS標準化ワークショップ開催等による海外との連携・協力推進により、国際標準化に積極的に取り組んでいます。

■国際標準化組織

IEC(国際電気標準化会議)/TC(専門委員会)47(半導体デバイス)

- SC(分科委員会)47A(集積回路)
- SC47D(半導体パッケージ)
- SC47E(個別半導体デバイス)
- SC47F(MEMS)

日本(幹事国)、韓国(議長国)の他、中、独、露、シンガポール、米、仏、パキスタン、ペラルーシ、ベルギー、フィンランド、スイス、イラン、オランダ、ポーランド、スペイン、スウェーデン、チェコ(計20カ国)

■国内標準化組織

日本工業標準調査会(JISC)

- (一社)電子情報技術産業協会(JEITA)
- TC47, SC47A, SC47D, SC47E, WG7 国内審議団体

(一財)マイクロマシンセンター
SC47F(MEMS)国内審議団体
国際幹事引受け

IEC/SC47F国内委員会

標準化関連委員会/WG

JIS原案作成委員会

SC47F発行済み
国際規格(IEC)は34件(うち日本提案15件)

日本提案国際規格(IEC)例

■提案文書の状況(2019年12月現在)

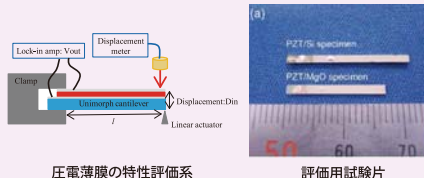
提案年	提案内容	IEC	JIS
2002	MEMS用語集	IEC 62047-1:2005	JIS C5630-1:2008
2003	薄膜材料引張試験法	IEC 62047-2:2006	JIS C5630-2:2009
2003	引張試験用標準試験片	IEC 62047-3:2006	JIS C5630-3:2009
2006	薄膜材料軸加重疲労試験法	IEC 62047-6:2009	JIS C5630-6:2011
2009	共振振動疲労試験法	IEC 62047-12:2011	JIS C5630-12:2014
2009	構造体接着強度試験法	IEC 62047-13:2012	JIS C5630-13:2014
2010	薄膜曲げ試験法	IEC 62047-18:2013	JIS C5630-18:2014
2011	電子コンパス	IEC 62047-19:2013	JIS C5630-19:2014
2011	小型ジャイロ	IEC 62047-20:2014	JIS C5630-20:2015
2013	形状計測法	IEC 62047-26:2016	JIS C5630-26:2017
2013	MEMS用語改正	IEC 62047-1:2016	JIS C5630-1:2016
2014	MEMSエレクトレット振動発電デバイス	IEC 62047-28:2017	JIS審議中
2015	MEMS圧電薄膜の特性測定法	IEC 62047-30:2017	JIS審議中
2016	圧電MEMSデバイスのアクチュエータ特性信頼性(耐湿熱性/耐電圧性)試験方法	IEC 62047-36:2019	
2017	MEMS薄膜デバイスの曲げ信頼性試験	IEC 62047-35:2019	
2018	圧電MEMSデバイスのセンサ特性信頼性試験方法	審議中(FDIS:最終国際規格案)	

■海外提案

提案年	提案内容	IEC
2004	MEMS通則(韓)	IEC 62047-4:2008
2005	RF MEMSスイッチ(韓)	IEC 62047-5:2011
2007	FBARフィルタ(韓)	IEC 62047-7:2011
2007	薄膜曲げ引張試験法(韓)	IEC 62047-8:2011
2007	ウエハ・ツウ・ウエハ接合試験法(韓)	IEC 62047-9:2011
2009	マイクロピラー圧縮試験法(韓)	IEC 62047-10:2011
2009	熱膨張係数試験法(韓)	IEC 62047-11:2013
2009	金属薄膜成形限界測定法(韓)	IEC 62047-14:2012
2010	バルジ試験法(韓)	IEC 62047-17:2015
2011	薄膜材料ポアソン比試験法(韓)	IEC 62047-21:2014
2011	柔軟基板ポアソン比試験法(韓)	IEC 62047-22:2014
2011	PDMS/ガラス接合強度試験法(韓)	IEC 62047-15:2015 廃止
2011	残留応力決定法(韓)	IEC 62047-16:2015
2012	幾何学パラメータ評価の一般規則(中)	(IEC 62047-23):不採択
2013	レイアウト設計の基本規制(中)	(IEC 62047-24):不採択
2015	複合領域の切断強度測定法(中)	IEC 62047-25:2016
2015	マイクロシェブロン法による接合試験(独)	IEC 62047-27:2017
2015	自立MEMS材料応力緩和試験法(韓)	IEC 62047-29:2017
2016	積層MEMS材料の4点曲げ試験法(韓)	IEC 62047-31:2019
2016	MEMSレゾネータの非線形振動測定法(中)	IEC 62047-32:2019
2016	MEMSピエゾ感圧抵抗デバイス(中)	IEC 62047-33:2019
2016	MEMSピエゾ感圧抵抗デバイスのウエハレベル試験法(中)	IEC 62047-34:2019
2019	MEMS配線金属粉末ペーストの密着力試験法(韓)	審議中(NP:新業務項目提案)
2019	MEMS慣性衝撃スイッチの試験法(中)	審議中(NP:新業務項目提案)
2019	RF MEMSサーキュレータ・アイソレータ試験法(中)	審議中(NP:新業務項目提案)

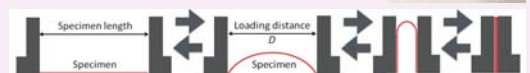
MEMS圧電薄膜の圧電定数評価方法 IEC62047-30:2017.9発行

MEMS圧電薄膜の圧電変換特性の評価方法を標準化し、アクチュエータ等の設計に適用する



MEMSフレキシブルデバイス曲げ強度信頼性試験 IEC62047-35:2019.11発行

フレキシブル化及び曲面への実装が進む薄膜MEMSデバイスの曲げ強度信頼性試験方法に関する国際規格案を開発





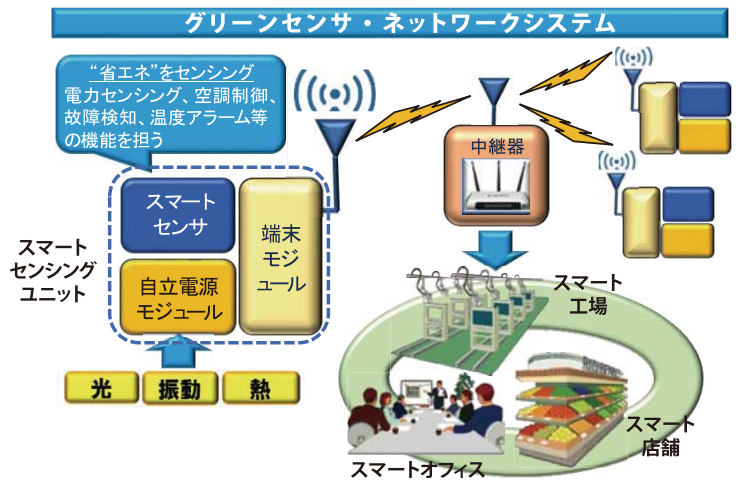
IoTの裾野を広げるスマートセンサの活用促進に向けた国際標準開発

<http://mirai.la.cocan.jp/ssi>

経済産業省委託事業 平成28～30年度

「省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業(省エネルギー等国際標準共同研究開発)」

グリーンセンサ・ネットワークシステムのセンサ及びプラットフォームのインタフェース等に関する国際標準化



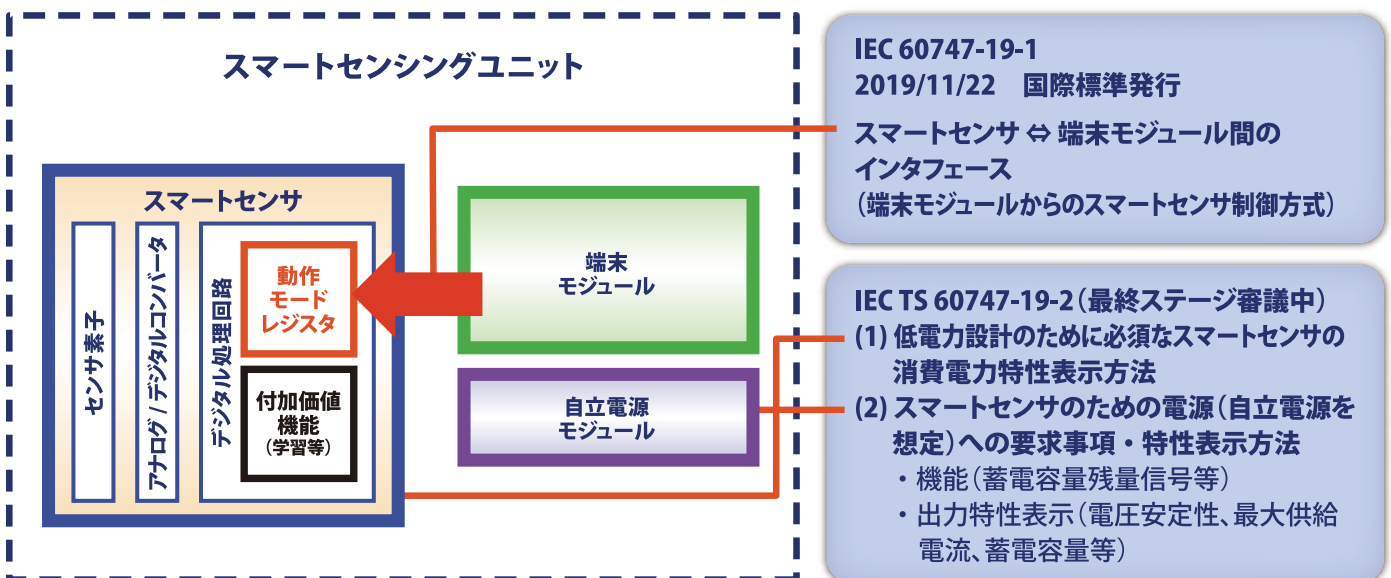
事業概要

- 国際標準原案作成(マイクロマシンセンター：国際標準検討委員会、専門家派遣)
- 原案作成のための研究開発(技術研究組合 NMEMS 技術研究機構：スマートセンサ、端末モジュール、自立発電)

標準化検討委員会 参画大学・団体・企業

- 国立大学法人東京大学
- 一般社団法人次世代センサ協議会
- 国立研究開発法人産業技術総合研究所
- 株式会社エヌ・ティー・ティー・データ
- オムロン株式会社
- セイコーインスツル株式会社
- 都築電気株式会社
- 株式会社日立製作所
- 富士電機株式会社
- 三菱電機株式会社
- ローム株式会社

標準開発内容



動作モードレジスタに動作モード番号を設定するだけでスマートセンサの制御が可能

→ スマートセンサの容易な制御・選定

センサメーカーは、動作モードと付加価値機能を工夫することで差別化が可能

→ センサ開発競争促進、技術進歩 / 普及

完全スリープ動作等の省エネに関する制御も標準に組み込み

→ 自立電源駆動の実現と無線化による簡易な施工