

平成26年度 産業動向調査報告書

「日本のMEMS産業への提言」

－ MEMS産業の俯瞰と今後の打ち手を考える －

平成27年3月

一般財団法人 マイクロマシンセンター
産業動向調査委員会

序

マイクロマシン・MEMS 技術は 21 世紀を支える基盤技術と認識され、すでに情報通信機器、自動車、FA 等、社会生活に密接した産業分野で大きな市場を形成しつつあります。さらに今後は、ナノテクノロジー、バイオテクノロジーとの融合によって、MEMS の応用範囲の広がり、MEMS 産業発展の加速が期待されています。

マイクロマシンセンターでは、このような状況と認識に立ってMEMS関連産業の更なる発展を図るために必要なMEMS関連産業の現状及び将来展望を把握することを目的に、平成19年度より調査研究事業委員会の下に産業動向調査委員会を設けました。

これまでは、MEMS 技術による高付加価値デバイス、応用される産業分野、アプリケーション機器 (MEMS-Inside) がどのように展開していくかを把握し、MEMS 産業の市場拡大に向けての道筋を明らかにするとともに、急速に発展しつつある MEMS 産業の動向を調査・分析し、MEMS 産業戦略策定のために必要な基礎データをまとめました。

マイクロマシン・MEMS技術の応用はここ数年可能性の大きさから考えると、それらはまだ一部分であり、MEMS 市場や MEMS に係わる産業の構造など、その全体像 (産業像) はなかなか見えていません。今後の MEMS 産業を発展させるためには、国内外にわたる現状の産業状況を継続して調査・分析し、マイクロマシン・MEMS産業関係者にフィードバックすることがきわめて重要であります。

平成26年度は、IoT、トリリオンセンサ社会に向けてますます発展するMEMS産業に着目し、世の中での取り組みを俯瞰すると同時に、日本のMEMS産業の課題を抽出し、今後のMEMS産業の発展にむけての課題提起、そして、どのような方策を講じなければいけないか、調査結果と併せて、意見交換を行った内容を記しました。この報告書が各方面において広くご利用頂ければ幸いです。

平成 27 年 3 月

一般財団法人 マイクロマシンセンター
専務理事 青柳 桂一

目次

序

| | |
|---|----|
| 第1章 緒言 | 1 |
| 1.1 はじめに..... | 1 |
| 1.2 委員会構成..... | 2 |
| 1.3 調査方法 | 3 |
| 第2章 MEMS企業の現状とその背景 | 4 |
| 2.1 グローバルMEMS市場の動向 | 4 |
| 2.2 成功事業の事例と特徴..... | 11 |
| 2.2.1 ボッシュ | 11 |
| 2.2.2 インベンセンス..... | 13 |
| 2.2.3 ノウルズ | 15 |
| 第3章 今後の MEMS/センサ市場動向とビジネスチャンス ～トリリオンセンサ社会の到来～ | 17 |
| 3.1 MEMS 既存市場の動向(技術動向&産業動向) | 17 |
| 3.1.1 モバイル..... | 17 |
| 3.1.1.1 複合型モーションセンサ(コンボセンサ) | 19 |
| 3.1.1.2 MEMS マイクロフォン | 20 |
| 3.1.1.3 周波数可変バンドパスフィルター | 22 |
| 3.1.1.4 熱型赤外線センサ | 24 |
| 3.1.1.5 MEMS display | 25 |
| 3.1.1.6 MEMS 環境センサ(温湿度、気圧、ガスセンサ)..... | 26 |
| 3.1.2 車載 MEMS..... | 27 |
| 3.1.2.1 車載用センサの市場規模 | 27 |
| 3.1.2.2 エンジン制御用センサ | 28 |
| 3.1.2.3 パッシブセーフティとアクティブセーフティ | 29 |
| 3.1.2.4 先進運転支援/自動運転システムの市場規模とセンサ、デバイス..... | 29 |
| 3.2 社会課題解決に向けた現状の取り組みと今後の動向 | 38 |
| 3.2.1 社会インフラ(道路、鉄道) | 38 |
| 3.2.1.1 はじめに..... | 38 |
| 3.2.1.2 社会インフラの現状..... | 39 |
| 3.2.1.3 点検手法 | 43 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 3.2.1.4 | モニタリング技術の取組事例..... | 44 |
| 3.2.1.5 | インフラモニタリングに用いられているセンサの状況 | 55 |
| 3.2.1.6 | インフラモニタリングに用いられるセンサの今後の動向..... | 58 |
| 3.2.1.7 | ロボットを利用したモニタリングの事例 | 59 |
| 3.2.1.8 | 国内特許の状況 | 60 |
| 3.2.1.9 | まとめ | 62 |
| 3.2.2 | 健康・医療 | 64 |
| 3.2.2.1 | 血圧センサ | 64 |
| 3.2.2.2 | 血糖値センサ | 69 |
| 3.2.3 | 農業・畜産 | 75 |
| 3.2.3.1 | 国内外における農業・畜産業分野の状況と課題..... | 75 |
| 3.2.3.2 | 農業・畜産業分野における新技術の動向 | 76 |
| 3.2.3.3 | 鶏の健康モニタリング技術の開発事例..... | 78 |
| 3.2.4 | 環境・エネルギー..... | 83 |
| 3.2.4.1 | エネルギーハーベスティング | 83 |
| 3.2.4.2 | 環境センサ | 87 |
| 3.2.4.3 | まとめ | 90 |
| 3.2.5 | 産業(インダストリー4.0 等)..... | 91 |
| 3.2.5.1 | はじめに..... | 91 |
| 3.2.5.2 | 生産性向上の歴史..... | 91 |
| 3.2.5.3 | ドイツの第四次産業革命インダストリー4.0 | 93 |
| 3.2.5.4 | ドイツ以外の動きの例 | 98 |
| 3.2.5.5 | まとめ | 102 |
| 3.3 | センサネットワーク社会、トリリオンセンサ社会に向けた世の中の取り組み | 103 |
| 3.3.1 | 技術動向 — IEEE-MEMS2015 における関連研究 | 103 |
| 3.3.2 | 産業動向 — Trillion Sensors Summit Tokyo 2014 における関連講演..... | 109 |
| 3.3.3 | まとめ | 116 |
| 第4章 | 日本 MEMS 産業の発展に向けた選択肢と課題 | 118 |
| 4.1 | 日本の MEMS 産業の課題についての意見交換の結果 | 118 |
| 4.1.1 | 日本の MEMS 産業が大きく発展していない理由は何か..... | 118 |
| 4.1.2 | 日本のMEMS産業課題の外部認識 | 120 |
| 4.2 | 今後の取り組み方 | 123 |
| 4.2.1 | 課題に対する対策案 | 123 |
| 4.2.2 | IoT 社会、トリリオンセンサ社会に向けての今後の取り組みについての考察..... | 124 |