

第1章 調査の概要

1.1 調査の背景と目的

MEMS 技術は半導体微細加工技術を利用したミクロンオーダーの3次元構造にて、ナノメートル精度で駆動制御し、従来デバイスで得られなかった性能を実現できるため、既に民生、自動車、FA 等、産業分野・社会生活に密接した市場を形成するに至っている。これら MEMS 技術・製品が世界市場において優位性を獲得するためには早期に国際標準化に取り組む事が重要である。

我が国ではこれまでに MEMS 専門用語集、薄膜材料引張試験法、引張試験用標準試験片の国際標準化に取り組み、その結果下記に示す3編の IEC 国際規格が発行された。これらは MEMS 分野では初の国際規格となった

(1) MEMS 専門用語集

IEC 62047-1 (2005-09): Semiconductor devices - Micro-electromechanical devices -
Part 1: Terms and definitions

(2) 薄膜材料引張試験法

IEC 62047-2 (2006-08): Semiconductor devices - Micro-electromechanical devices -
Part 2: Tensile testing method of thin film materials

(3) 引張試験用標準試験片

IEC 62047-3 (2006-08): Semiconductor devices - Micro-electromechanical devices -
Part 3: Thin film standard test piece for tensile testing

さらに現在、薄膜疲労試験法ドラフトを IEC に提案し国際審議で規格化を目指すとともに、経済産業省基準認証研究開発事業として MEMS デバイス機構材料の寿命加速試験法ならびにその特性評価試験用校正材料の標準化を進めている。

このように我が国は MEMS 分野における標準化において、研究レベルと同様に世界をリードしてきたが、最近では韓国の国際標準化活動が急速に活発化、急激な追い上げ傾向が見られる。韓国では現在2件のドラフト(MEMS 通則、RF MEMS スイッチ)を IEC に提案中であり、3件のドラフト(薄膜材料曲げ試験法、FBAR フィルタ、基板接合評価法)を提案準備中である。

上記状況を鑑み、我が国における MEMS 分野の国際標準化活動を、より戦略的に進展させる仕組みが必要であるとの認識に基づき、我が国の優位性が発揮できる分野について戦略的・継続的な標準化活動を行なうためのロードマップ策定を行い、MEMS の国際競争力維持強化に繋げる事を本調査研究の目的とする。

1.2 調査内容と方法

MEMS 技術は自動車、情報通信、FA、産業分野、民生等多くの応用があり、そのデバイスもセンサー系、通信系、パワー系と多岐にわたり、共通基盤技術も材料、加工・プロセス、信頼性と幅広いので、その標準化対象を調査しロードマップとしてまとめるにあたって技術分野に分かれた審議を行なうのが適切である。このため、調査研究委員会の中に、基盤共通分科会とデバイス分科会を設置し、それぞれ基盤共通技術分野とデバイス分野を分担して調査研究を行なうこととした。また、ロードマップを作成に当たっては今後 10 年間を対象期間とした。

基盤共通分科会では、技術分野を加工・プロセス分野、材料分野、基盤共通複合分野に分けて調査研究を行なった。複合分野は前 2 者に共通な信頼性に関わる分野である。これら 3 分野について技術動向調査、標準化動向調査を行い、標準化技術マップを作成した。さらに、今後、我が国のMEMS国際競争力強化に必要な標準化活動を戦略として整理し、ロードマップとしてまとめた。

デバイス分科会では主要産業である自動車分野と情報通信（携帯）分野を対象を絞り、それぞれの分野について市場ニーズ、MEMS 製品化動向、MEMS 産業全般の発展に必要とされる標準化項目・内容の抽出とその優先順位付けを行なった。さらに、今後、我が国の国際競争力強化に必要な標準化活動を戦略として整理し、ロードマップとしてまとめた。

委員会審議は平成18年7月14日から平成19年2月8日まで5回行ない、その審議内容は以下の流れで進めた。

- (1) 全体審議： MEMS国際標準化に関する我が国のこれまでの取組状況と外国の動向
年間活動の説明と出口イメージ共有化
- (2) 分科会審議： 分科会活動指針の決定
- (3) 全体審議： 関連企業による標準化への要望・提案プレゼンヒアリング
 - a) 携帯用MEMS
(株)NTTドコモ、オムロン(株)、アルプス電気(株)
 - b) 自動車用MEMS
トヨタ自動車(株)、日産自動車(株)、松下電工(株)、三菱電機(株)
- (4) 分科会審議： 担当分野の調査研究活動とロードマップ作成
- (5) 全体審議： 全体的なまとめ
- (6) 報告書作成

第2章 基盤共通分野の標準化ロードマップ

2.1 調査の概要

2.1.1 目的

近年、めざましい発展を見せている先端産業の一つに **MEMS** がある。**MEMS** は、今後、航空・宇宙から医療・エネルギーまで幅広い産業分野の基盤技術となり、世界の産業の中核となることが予測されており、すでに多くの分野で実用化が始まっている。日本も今後の **MEMS** 分野への展開が必要不可欠であり、世界的な産業展開を進めていくためには、世界的な基盤づくりを日本のリーダーシップのもとに推進していく必要がある。特に、日本の先端技術レベルと産業のレベルならびに産業の高品質を活かし、世界規模の産業交易を推進していくことは資源の乏しい日本にとって産業活性化の基本であろう。特に、世界に類のない日本発の技術を世界に先駆けて国際標準にすることにより粗悪品を排し、世界の多くの国や人々が標準に則って製造された安全な先端技術製品の恩恵を安心して享受できる基盤を構築することは日本の使命である。これによって、日本が世界人類の必要としている高品質な先端製品を世界へ供給していくことは、日本産業の国際競争力の強化と産業の活性化へとつながっていく。

具体的には、以下を推進・支援できる標準化を目的とする。

1. 信頼性の高い高品質な **MEMS** 製品の製造を推進
2. **MEMS** 製品の互換性の確保による量産化の推進
3. **MEMS** 製品の価格競争力の強化
4. 新分野への **MEMS** 製品の進出と普及を促す技術開発意欲の支援

ところで、**MEMS** に関する世界共通の基盤を構築するために、**MEMS** に使用される言語、単位、評価法、計測法、表示法からデバイス、製造技術や材料等を標準化する必要がある。これより、世界で用いられる **MEMS** が世界相互で高い信頼性、安全性を確保することになり、航空・宇宙から医療・エネルギーまで幅広い産業分野への（産学）活用を促すとともに、日本が持つ高品質・高信頼性の「**Made in Japan**」ブランドを維持し、日本の **MEMS** が世界人類の幸せに貢献していくために **MEMS** 分野の世界標準を迅速かつ効率的に進めていくための標準化ロードマップを設定する。特に留意すべき点は、**MEMS** は未だほとんど標準化がなされていない分野であるため、迅速性と効率性を求められている。

2.1.2 基本的な考え方

MEMS 分野はほとんど標準化が行なわれていないまったく新しい分野である。したがって、**MEMS** 産業を活性化し、世界的な産業規模へと育成するためには、まず、世界共通の基盤を効率的かつ迅速に構築する必要がある。

したがって、

- ・活用できる従来の規格は応用し、**MEMS** 特有の条件を解析し、必要条件を付加するとともに、標準化を行なうにあたって欠けている技術開発を推進する。
- ・産業の育成を目的とし、世界のコンセンサスをできるだけ得ながら、信頼性、互換性、量産化と価格低減につながる世界共通基盤を構築していく。
- ・今後の産業規模の拡大を推進するためには、基本技術を持つ機関であれば、使用可能な標準にすべきである。
- ・不明確なものはまず国内標準や業界標準から試行を行い、順次世界標準へと進めていく。
- ・標準は高品質かつ安全で安価なものをつくとともに、低品質の危険なものを消費者・利用者保護の観点から排除するものでなければならない。

以上のことを踏まえ、将来の **MEMS** 開発・設計と **MEMS** 用材料プロセス開発を念頭に置き、**MEMS** の製造、評価、使用にかかわる事項として、基本的な物理量・単位・表示、加工・プロセス、材料、信頼性について調査を行い、ロードマップを策定した。

2.1.3 調査項目と内容

上記の目的および基本的な考え方で示したように、本ロードマップは、我が国の先端 **MEMS** の基盤技術を強化させ、国際競争力を増大させることを目的に作成する。我が国では、これまで単機能デバイスを中心として **MEMS** 産業が発展してきたが、第2世代 **MEMS** の国家プロジェクトとして「ファイン **MEMS** プロジェクト」が始まっている。このプロジェクトでは、デバイスの多層化と異種材料を組み合わせた「高集積・多機能 **MEMS**」の創出を目指しており、そのような新しいデバイスにおける機能評価、材料評価および信頼性評価ならびに加工・プロセスの基盤を構築することがきわめて重要となってくる。また、その基盤構築のために必要とされる国際標準規格を、我が国主導のもとで取得することが、今後、国際競争力を強化させるためにきわめて重要となる。

そこで、本調査においては、基盤共通技術を、「加工・プロセスに関わる技術分野」、「材料に関わる分野（機能評価を含む）」と、それらの共通分野として主として信頼性に関わる分野に加えて標準化人材育成をも含めた「基盤共通複合分野」に分類し、それぞれ調査研

究を行なった。

ところで、MEMS は複数の要素技術の組み合わせでできており、応用デバイスのサイズ、構造、動作原理がそれぞれ異なる。しかも、多品種・少量かつ特定用途向けが多い。そのため、現状では MEMS の設計・開発に対する基本的な共通ルールがなく、これが生産の非効率化（製造効率の低下）を招いている。したがって、製品開発を迅速に行うためには、複雑化している MEMS の設計・開発に対するルールづくりが必要となる。その中でも基盤技術としては、MEMS に共通した基本的事項の標準化が重要となる。そこで、基盤共通分野としては、設計に必要なデータを取り扱うための表示方法や、製品の機能を決定する材料定数、プロセス、MEMS 固有技術等について主に検討することにした。具体的な手順としては、共通基盤技術に関して標準化が必要と思われる項目を洗い出し、それらを分類・整理して、技術マップを作成するとともに、時系列に対する優先順位をつけ、戦略的な標準化ロードマップの作成を行うことにした。

そこで、まず、「加工・プロセス」、「材料」、「基盤共通複合」の各分野において、標準化が必要と考えられる技術項目を抽出し（技術動向調査）、それらの項目に対する「既存規格が存在するか」、もし、存在したときには、「その規格がそのまま MEMS に適用可能か」、あるいは「新しい規格が必要か」を調査した。また、抽出された標準化項目に対して、世界各国における標準化動向ならびに我が国のシーズ技術についても調査した（標準化動向調査）。特に、世界動向については、基盤技術の規格化を通して我が国が主導権を取れる「環境」を構築できることを念頭において調査を進めた。しかしながら、我が国がすべての基盤技術についての標準化を目指す必要はなく、特に、アジア諸国との連携を深めて、相互補完的に国際規格を取得する必要もある。したがって、我が国においてシーズ技術が低い分野の洗い出しも必要であり、そのような技術項目に関しては、世界各国とのタイアップのもと標準化を推進する必要がある。また、標準化項目によっては、国際競争力保持のため、社内規格の段階に留めておく必要がある項目もあるため、この点にも留意した（標準化技術マップの作成）。

最終的には、抽出された項目について、「国際標準に対しての位置づけ」ならびに「優先度」を上記調査項目に照らして判定し、優先度の高いものからロードマップに掲載した。また、ロードマップ掲載にあたっては、「第1グループ：標準化にあたって、従来規格が採用できるもの」、「第2グループ：標準化にあたって、研究開発が必要なもの」、「第3グループ：学術的な研究開発が行われているか、すでに企業内規格として使用されているもの」とに分類し、今後の標準化プロジェクト推進の参考になるよう考慮した（標準化項目の位置づけ）。

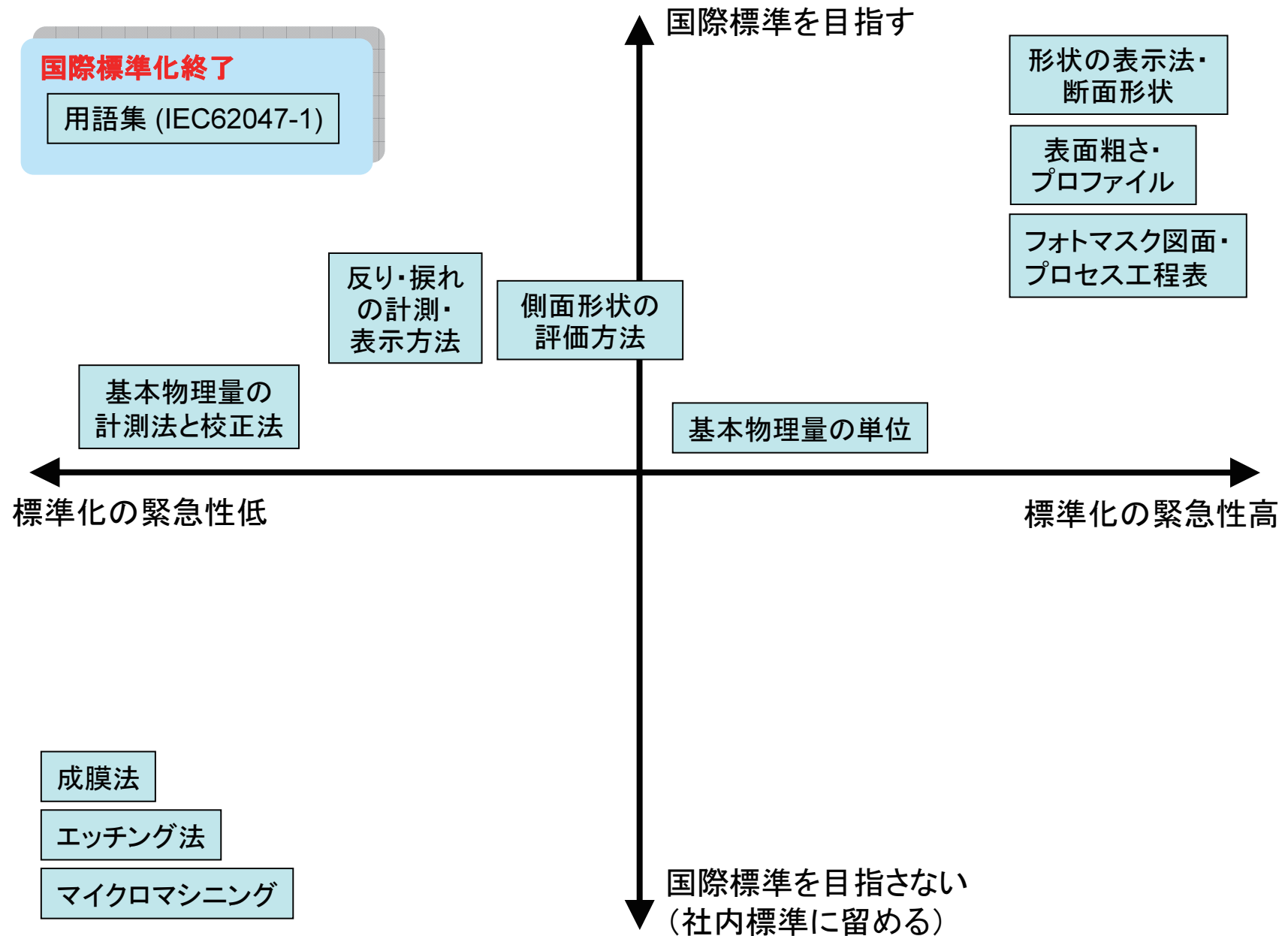


図2.2.1 「加エプロセス」標準化項目の位置づけ

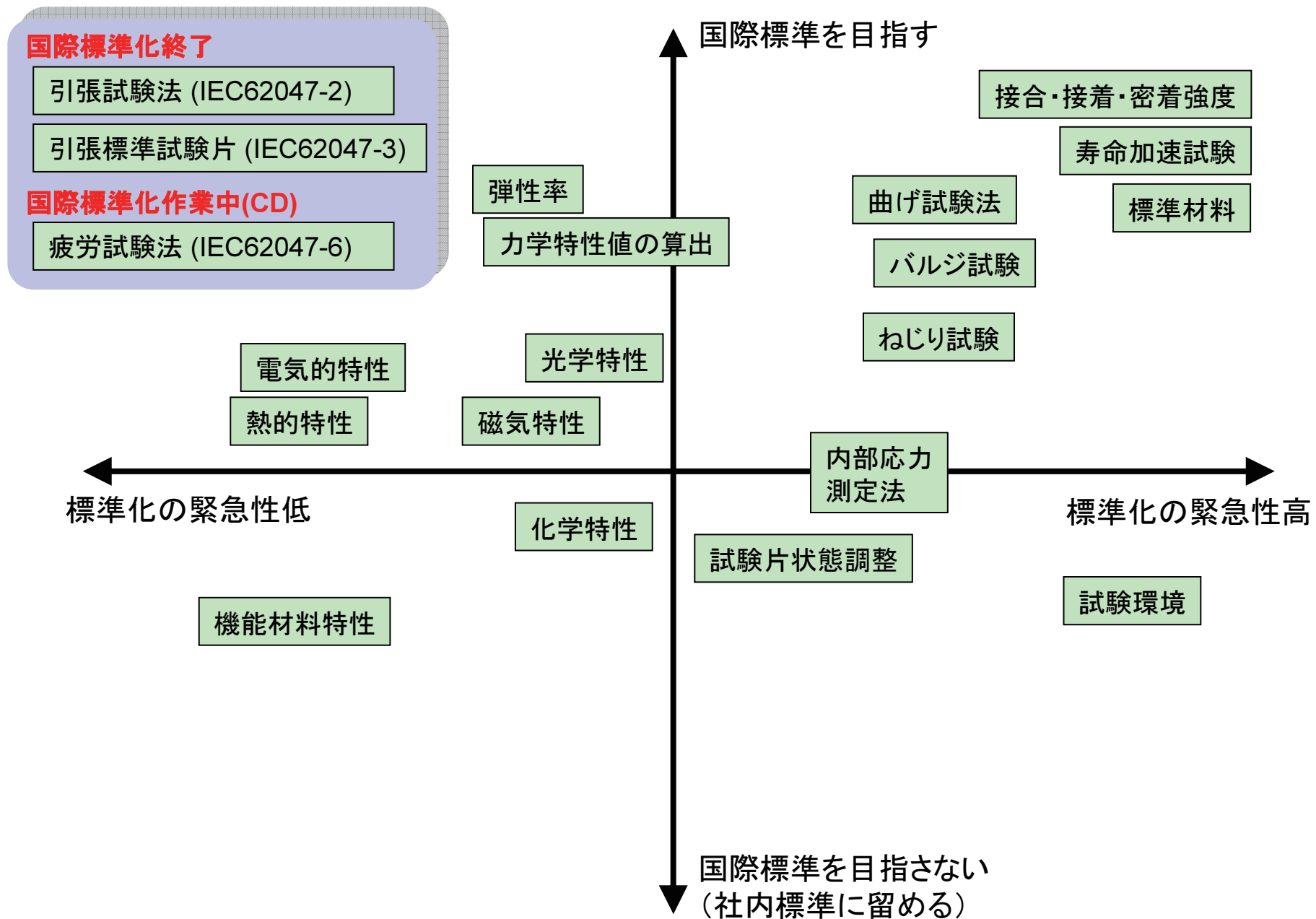


図2.3.1「材料」標準化項目の位置づけ

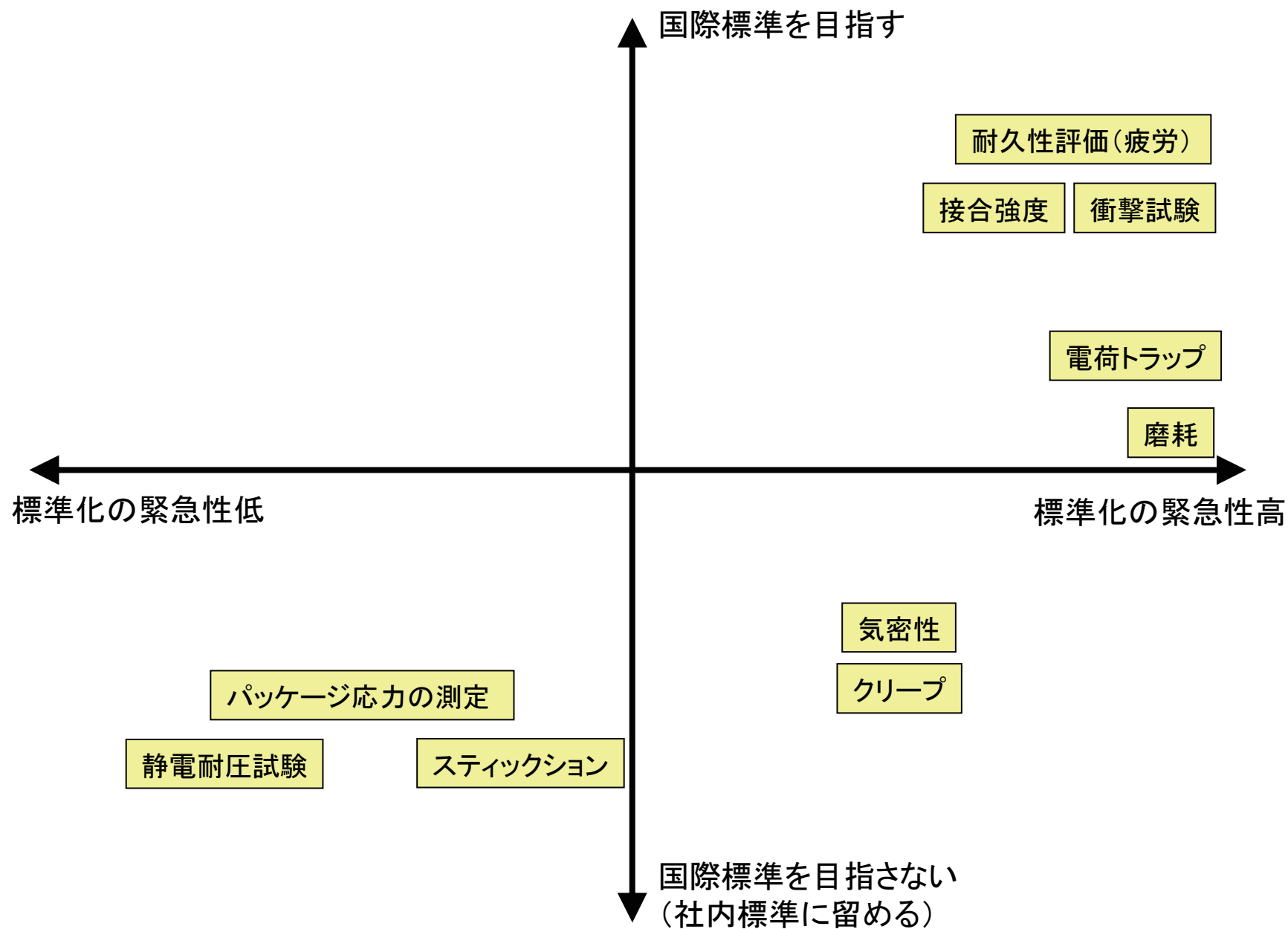


図2.4.1「共通複合」標準化項目の位置づけ

2.5 標準化ロードマップ

本調査研究では、MEMS の基盤共通技術として、「加工・プロセス分野」、「材料分野」、「基盤共通複合分野」の3つの分野に分けて調査を進めた。それぞれの分野において、我が国の先端 MEMS 産業の基盤技術を強化し、国際競争力を増強させるために必要な標準化項目を抽出するとともに、その優先度を検討した。また、調査を行なった標準化項目は、相互に強い関連があるため、MEMS の基盤共通技術として一つのロードマップとしてまとめた。作成したロードマップを図 2.5.1 に示す。

ロードマップの作成にあたっては、我が国の MEMS シナリオを最初に掲げ、その下に標準化が必要な項目を以下の3つのグループに分類し、それぞれについて優先度の高いものから年度順（時間軸）に配置した。

- 1) 第1グループ：標準化にあたって、従来規格が援用できるもの
- 2) 第2グループ：標準化にあたって、研究開発が必要なもの
- 3) 第3グループ：学術的な研究開発が行われているか、すでに企業内規格として使用されているもの

第1グループは、対応する既存規格があり、その簡単な引用で MEMS に対しても規格化できるものである。そのため、このグループについては、年度を早い方へもってきている。また、引用頻度が高く基本規格となり得るもの（たとえば、バルク材料の引張試験での ISO6892 や、疲労試験での ISO1099 に相当するような規格）を優先させた。

第2グループは、MEMS にとって基本的な規格であるが、適用できる既存規格がないため、今後の研究開発に基づいて新たな規格をつくらなければならないものである（一部は、従来規格の引用が可能なものを含む）。このグループに属する標準化項目は、次の MEMS 標準化プロジェクトの候補となるものである。

第3グループは、学術的な研究がすでに行なわれており、標準規格化がすぐにでも可能なもの、あるいは企業内規格として使用されているもので、業界標準（たとえば、MMC 規格）としてすぐにでも規格発行が可能なものとした。また、このグループには、特に、緊急性の高いものが含まれている。

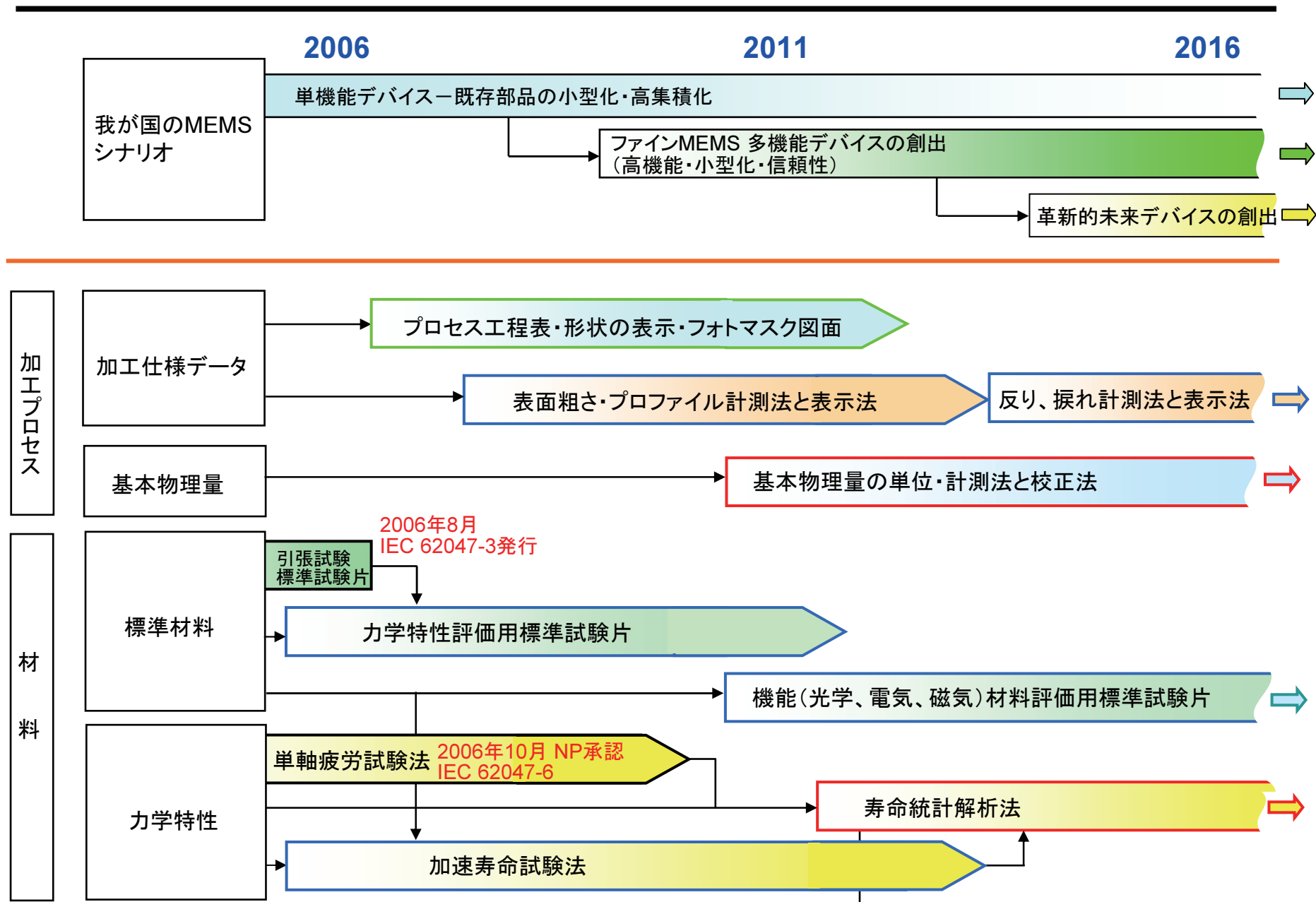
なお、図 2.5.1 において、赤い枠がつけてあるものが第1グループ、青い枠のものが第2グループ、緑の枠が第3グループとなっている。

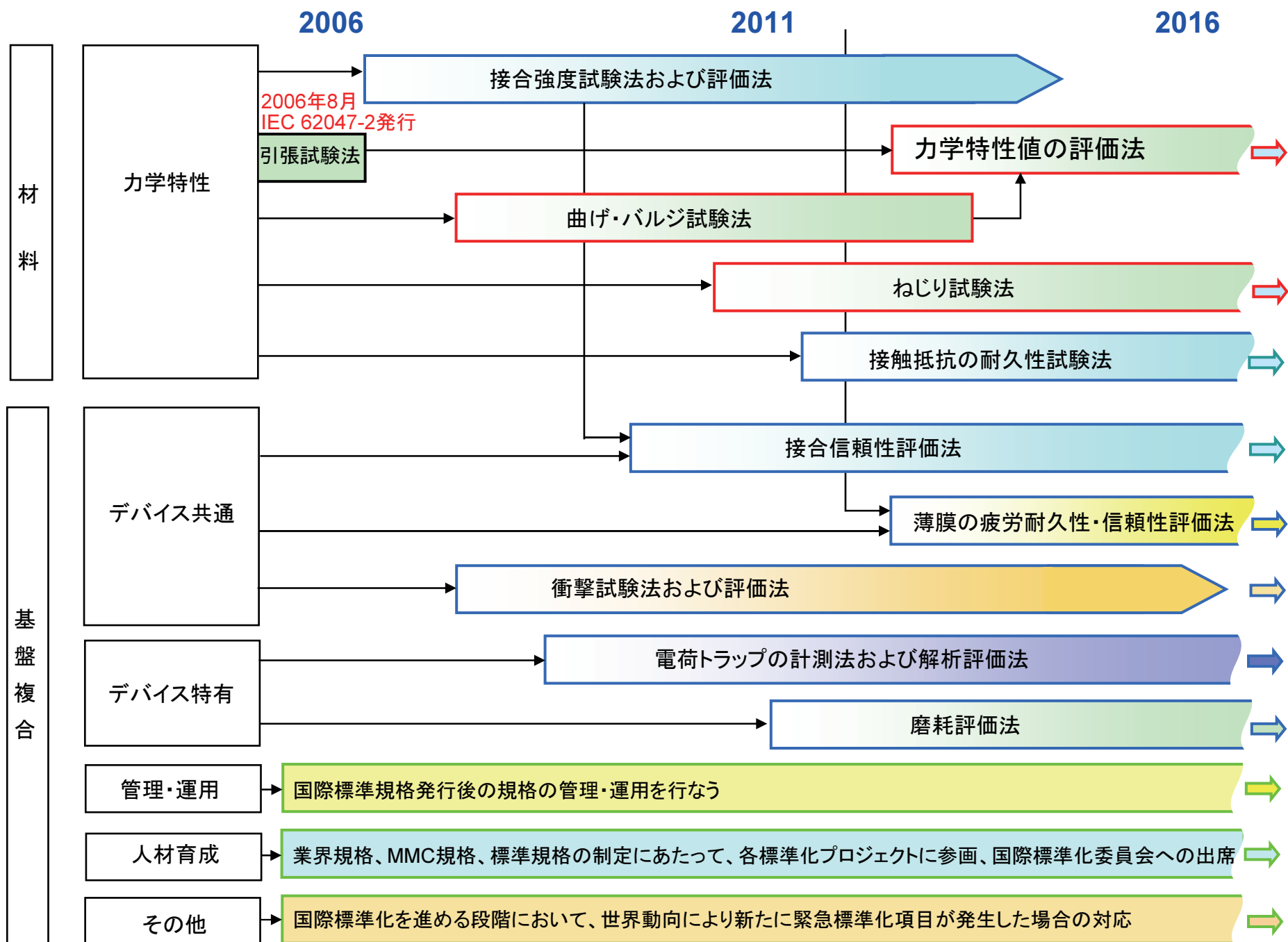
また、国際規格化を進めるにあたっては、研究開発の期間（標準化項目によっては不要）を経て、提案段階（NP：New Work Item Proposal）、委員会段階（CD：Committee Draft）、

照会段階（CDV：Committee Draft for Vote）、承認段階（FDIS：Final Draft of International Standard）を経て国際規格発行となる。そこで、本ロードマップでは、それぞれの段階を色の濃淡で示した。しかしながら、各段階の期間は、国際標準化委員会の審議状況によって大きく左右される。そこで、本ロードマップでは、標準的な期間を設定することによって、年度に幅を持たせている。したがって、年度の幅は、必ずしも規格化段階の期間を限定するものではない。

さらに、日本発の国際標準規格を今後も定常的に提案していくためには、国際標準規格の策定や世界各国との折衝に秀でた人材育成が必要となる。このためには、業界規格、MMC 規格、標準規格の制定にあたって、若い人材を各標準化プロジェクトに参画させるとともに、国際標準化委員会へ積極的に出席させる支援策が必要となり、これをロードマップの中に取り入れている。また、ロードマップは固定化したものではなく、世界動向により新たに緊急標準化項目が発生することも十分考えられる。そこで、そのような場合の対応策もロードマップの中に取り入れた。さらに、MEMS の基盤関連の国際規格として、すでに3つの規格（IEC 62047-1 Semiconductor devices・Micro-electromechanical devices・Part 1: Terms and definition, IEC 62047-2 Semiconductor devices・Micro-electromechanical devices・Part 2: Tensile testing method of thin film materials, IEC 62047-3 Semiconductor devices・Micro-electromechanical devices・Part 3: Thin film standard test piece for tensile testing）が発行されている。これらの規格の管理・運用も国際規格戦略上きわめて重要であるため、規格の管理・運用に関しても、ロードマップの中に取り入れた。

基盤共通技術MEMS標準化ロードマップ





凡例



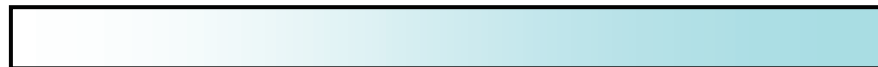
第1グループ: 従来規格が援用できるもの
迅速性を上げるために、簡単な引用で規格化できるものを年度の早い方へもってきた。また、引用頻度の高いもの(バルク材料の引張試験でのISO6892や、疲労試験でのISO1099に相当するような規格)を優先させた。



第2グループ: 基本的な規格であるが、適用可能な既存規格がなく、研究開発をもとに新たな規格をつくらなければならないもの(一部従来規格の引用が可能なものも含む)



第3グループ: 学術的に研究開発が行われているか、企業内で使用されているもの(特に、緊急性を要するもの)規格化がすぐに可能なもので、MMC規格としても可能なもの



研究開発

NP

CD

CDV

FDIS

規格発行

NP: New Work Item Proposal

CD: Committee Draft

CDV: Committee Draft for Vote

FDIS: Final Draft International Standard

標準化の段階は色の濃淡で示しているが、各段階の期間は標準化委員会の審議状況により、大きく異なることに注意

図2.5.1 基盤共通技術MEMS標準化ロードマップ

第3章 デバイス分野の標準化ロードマップ

3.1 調査の概要

3.1.1 調査の背景と目的

L S I が電気信号を入出力として信号処理機能を実現するものであることと比較して、MEMS は物理量、化学量を入力したセンサ・アクチュエータ機能、信号処理機能、マンマシンインターフェイス機能をデバイスレベルで実現できるため、社会・産業への貢献のポテンシャルはL S I 以上であると言われている。MEMS は既に産業用、民生用、自動車用などで実用化し今後ますます産業を支える技術の一つになっていく。これら MEMS 技術および MEMS 産業で世界的優位性を獲得し維持するためには、国家的立場で産業界が協力し世界に先駆けて国際標準化に取り組むことが重要である。近年、韓国における MEMS 標準化の動きが活発化している。本委員会・デバイス分科会では、戦略的に MEMS デバイスの標準化を進めるため、市場ニーズ、技術動向を元として標準化すべき MEMS デバイスの技術項目および優先順位を明確化、標準化ロードマップを作成することを目的としている。

3.1.2 調査内容と方法

携帯産業、自動車産業における MEMS デバイスの標準化に目的を絞り、両分野の大学関係者、産業関係者を委員として分科会を構成した。下記5回の委員会を通して、市場ニーズ・導入シナリオ、技術マップ、標準化ロードマップの三層構造で調査しまとめる方針とした。

第1回委員会(7/14)

デバイス分科会の基本的進め方を議論し決定した。

- 1、目的：産業の強化が目的、産業界の要望、標準化の戦略性・必要性の確認、標準化項目案（材料、プロセス、構成要素、プロセス、仕様・測定法、パッケージ、デザインツール、テストツールなど）
- 2、対象とする MEMS デバイス分野（今回は自動車、携帯）
- 3、出口イメージ（アウトプット）として戦略的技術マップ、標準化項目・デバイスの優先順位、標準化ロードマップマップとする。
- 4、調査方針（ヒアリング、企業・委員からの提案）を決定した。

第2回委員会(9/7)

携帯関連の産業界のニーズ、シーズ、標準化への要望について下記のヒアリングを実施した。

- 1) 植橋 祥一氏 (㈱NTT ドコモ) 「RF-MEMS を用いたマルチバンド PA」
- 2) 積 知範委員 (オムロン㈱) 「MEMSスイッチ」
- 3) 仲野 陽委員 (アルプス電気㈱) 「産業界のニーズ・シーズ・標準化への要望について」

第3回委員会(11/2)

第2回目のヒアリングとして自動車関連の産業界のニーズ、シーズ、標準化への要望について下記のヒアリングを実施した。

- 1) 塩崎 宏司委員 (トヨタ自動車(株))
- 2) 大林 博明委員 (日産自動車(株))
- 3) 一矢 光雄委員 (松下電工(株))
- 4) 吉田 幸久委員 (三菱電機(株))

第4回委員会(12/21)

調査結果および報告書原案について議論を行った。また調査報告書作成日程を決定した。

第5回委員会(2/8)

- 1) 各分担で作成した報告書案を基にデバイス分野における標準化項目と、具体的デバイス、および標準化優先度について議論した。
- 2) その結果、技術マップ、標準化項目、デバイスの標準化優先順位、標準化ロードマップ等について修正し、最終的な調査報告書とすることで合意した。

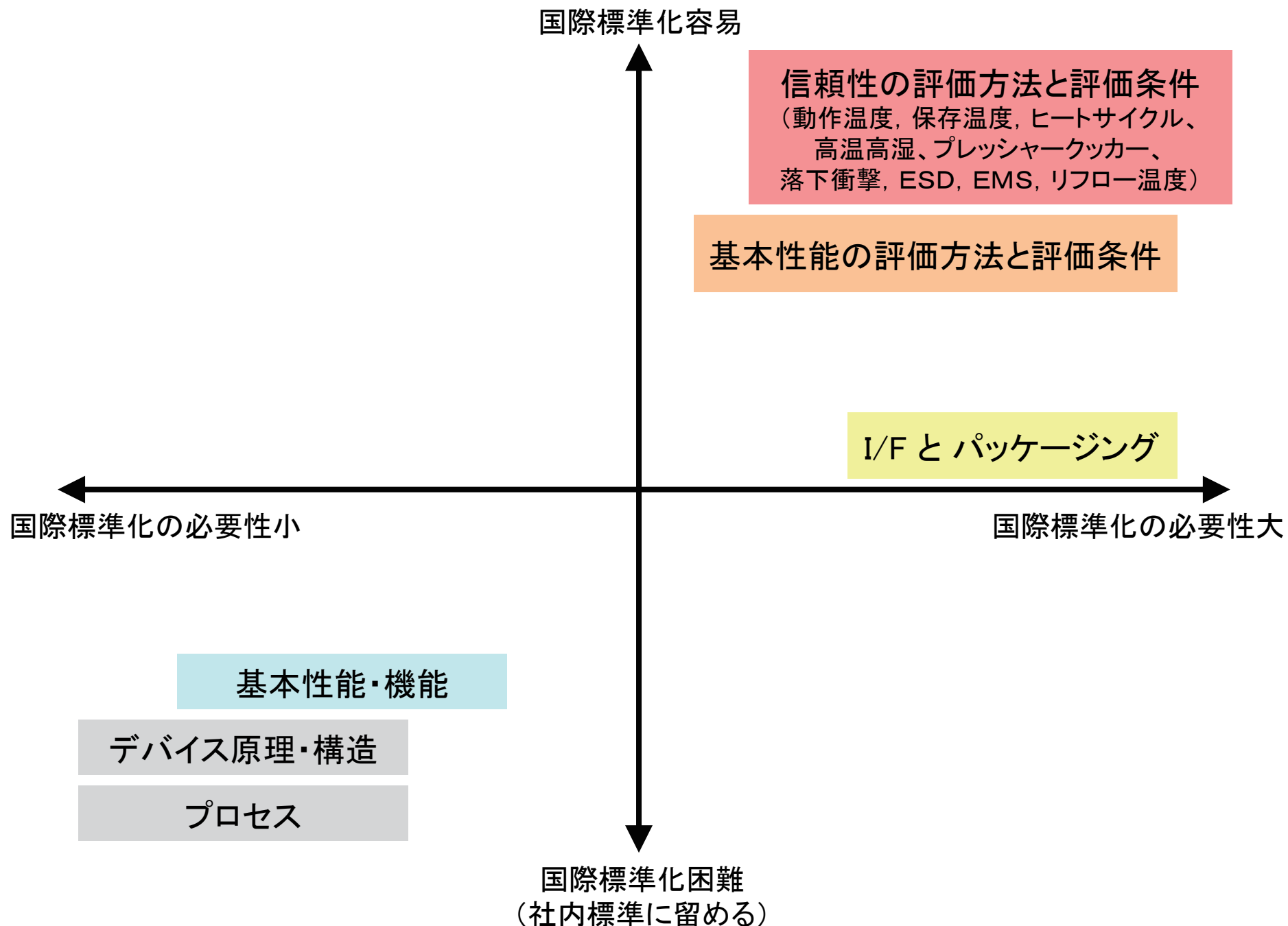


図3.4.1 携帯・自動車用MEMSデバイス 標準化項目の位置づけ

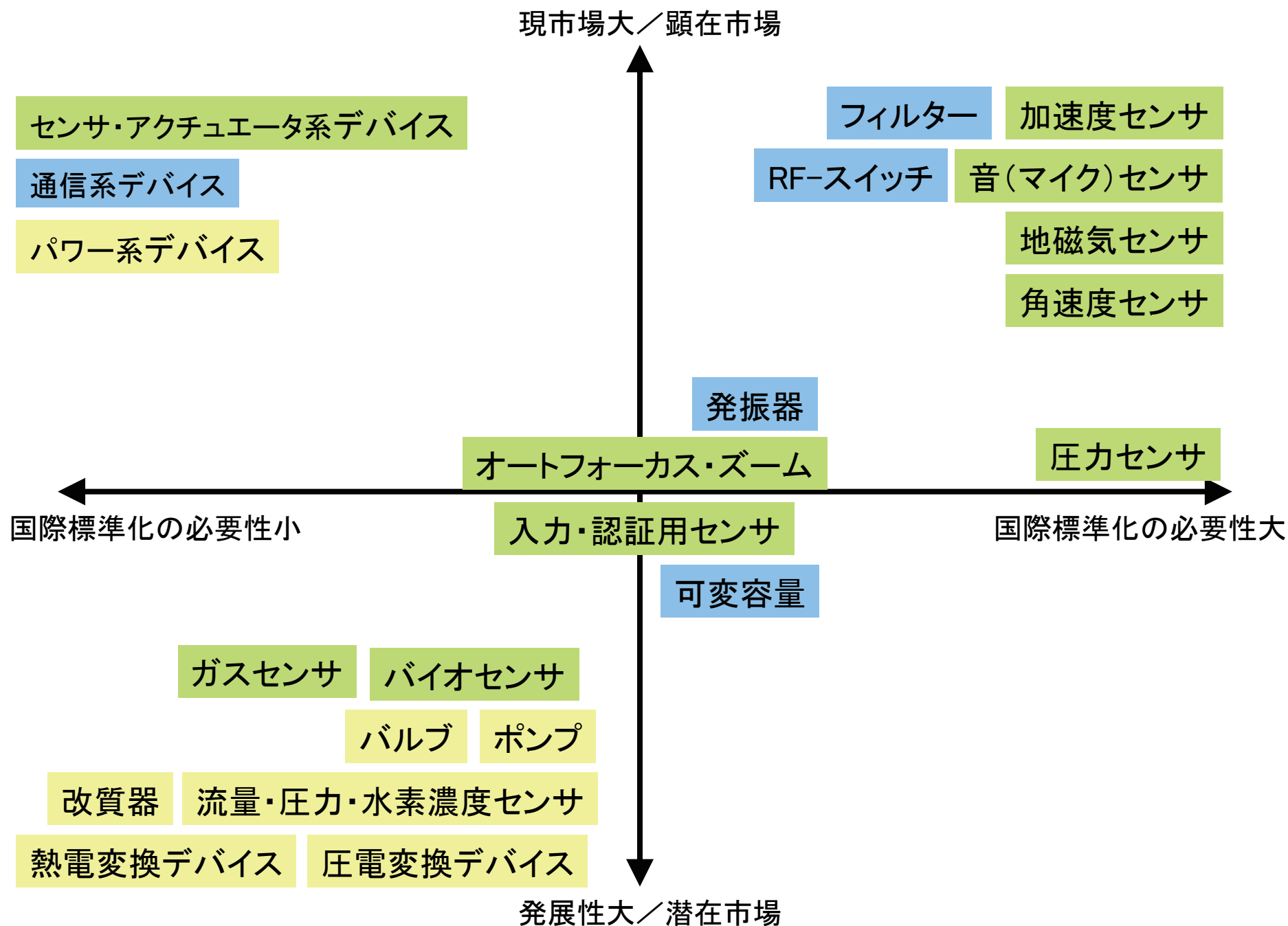


図3.4.2 携帯用MEMSデバイス 標準化の位置づけ

携帯用MEMS標準化ロードマップ

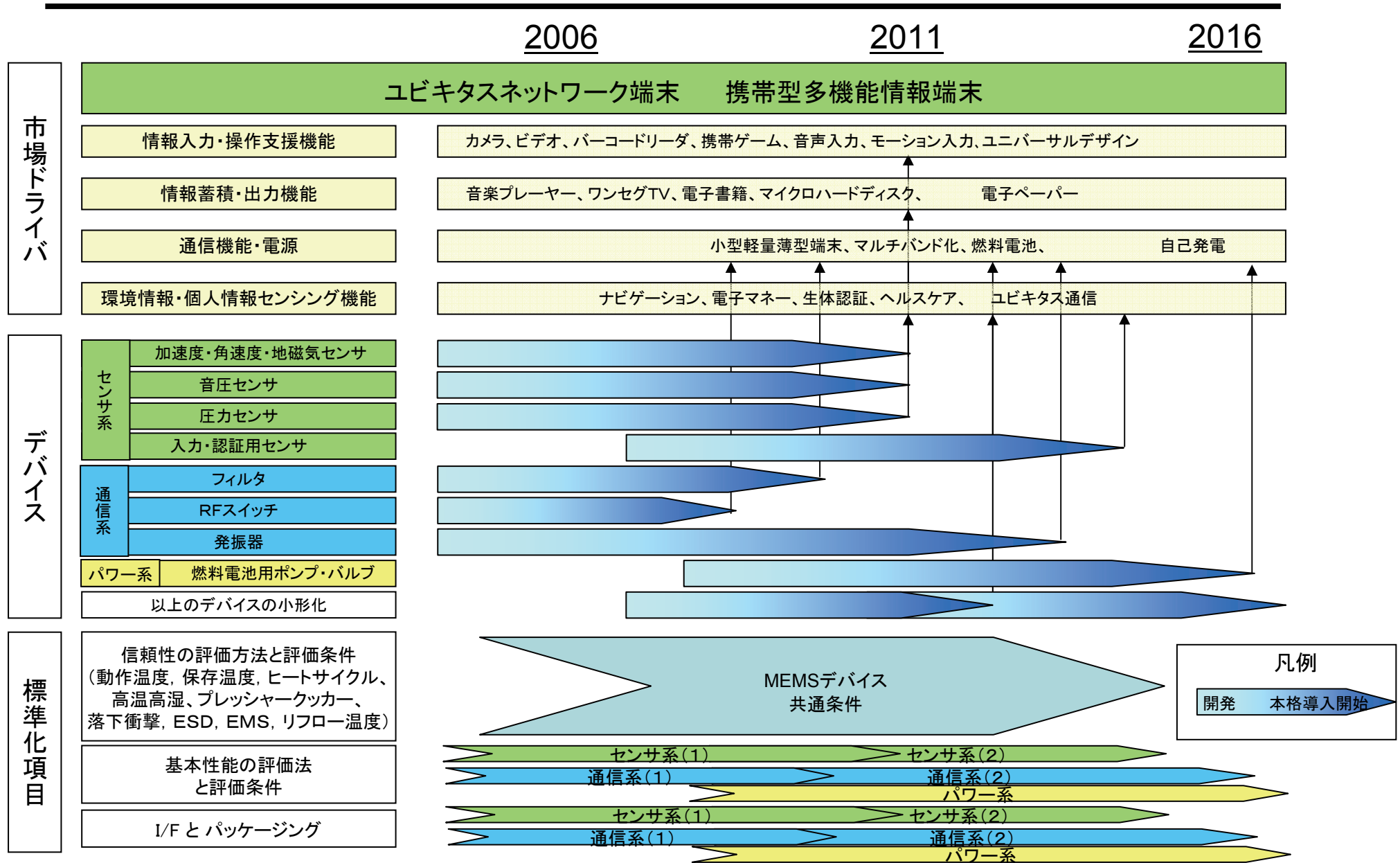


図3.4.3 携帯用MEMS標準化ロードマップ

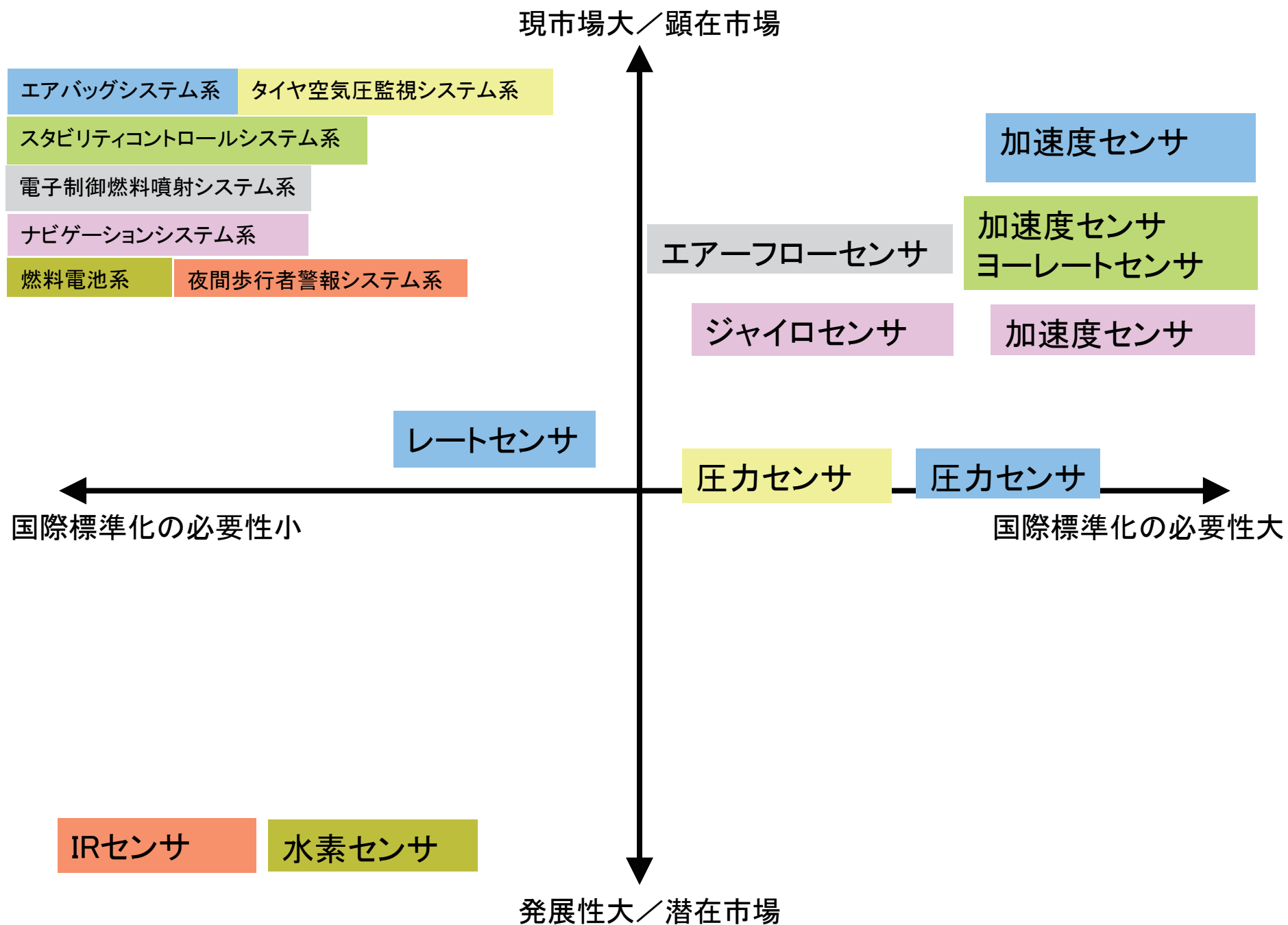


図3.6.5 自動車用MEMSデバイス 標準化の位置づけ

自動車用MEMS標準化ロードマップ

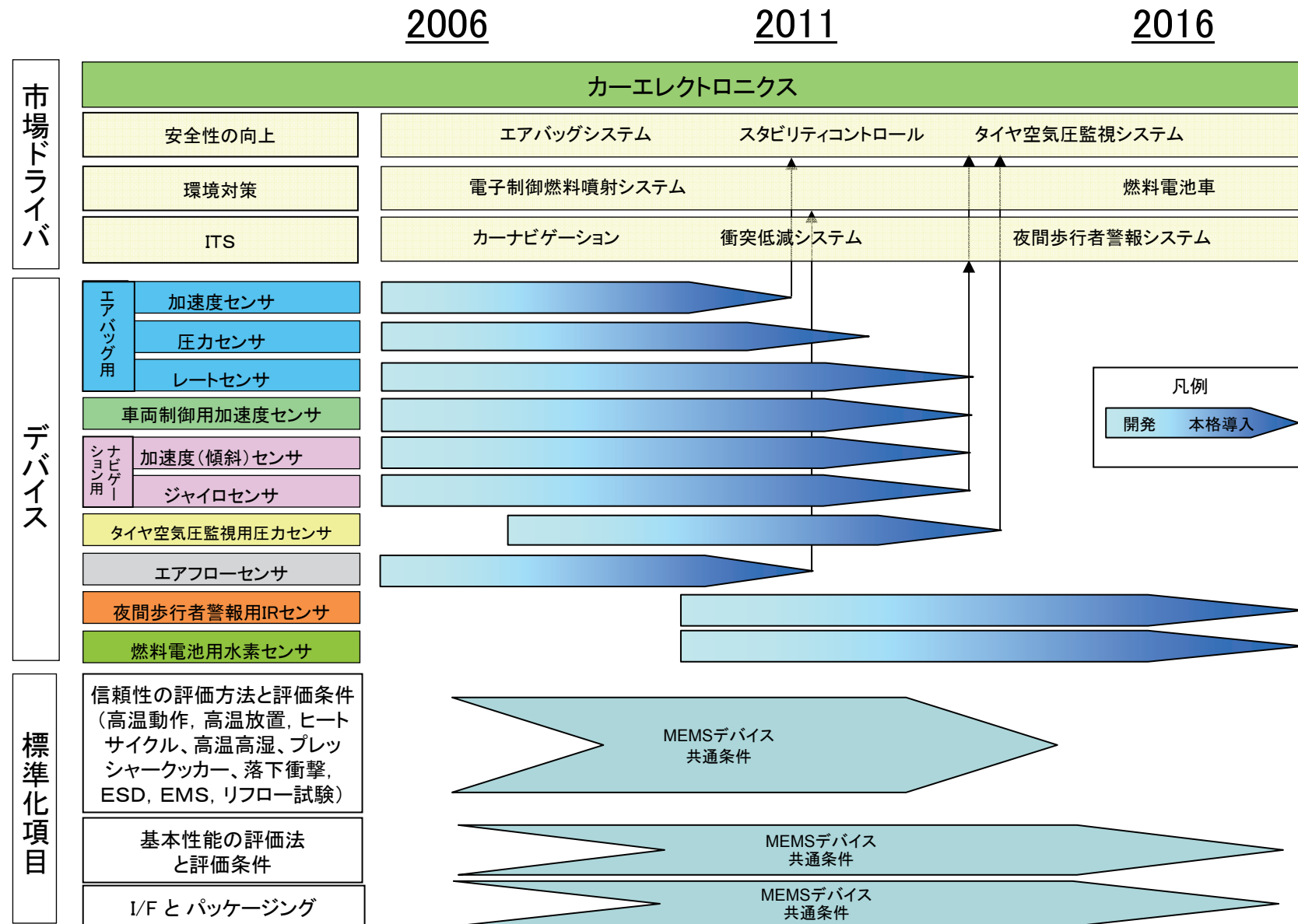


図3.7.1 自動車用MEMS標準化ロードマップ

3.8 デバイス分野のまとめと他のデバイスへの展開

いろいろな分野で国際標準化が産業強化の要であることが認識されてきた。MEMS 産業分野もわが国が中心になって国際標準化を戦略的に進めることが必要であり、それが産業強化につながる。本委員会・デバイス分科会では、市場ニーズ・導入シナリオをもとに戦略的に標準化を進める方針を調査研究した。その結果として、携帯産業分野および自動車産業分野の標準化優先度が高い技術項目およびデバイスを示した。この調査研究結果を元に、わが国および産業界として速やかに国際標準化に向けた活動を強化することを提言する。

3.8.1 携帯分野

3.8.1.1 市場ニーズ・導入シナリオ

携帯電話・端末の市場規模の拡大と機能の多様化は目を見張るものがあり、MEMS デバイスへのニーズが拡大している。用途としては、単なる電話機能だけでなくユビキタスネットワーク端末としてマルチバンドなどの通信系デバイス、センサ・アクチュエータ系デバイスなどの多機能化が進むと予想されている一方、長期的には燃料電池などパワー系デバイスにも MEMS の導入は期待されている。

3.8.1.2 デバイス技術マップ（表 3.3.1）

上記市場ニーズ・導入シナリオに沿った各デバイスの技術項目、標準化すべき項目、参照すべき既存の規格、新たに標準化が必要な項目をまとめた。

3.8.1.3 標準化技術項目の優先順位（図 3.4.1）

分析・検討するにあたり、現在の市場の大小（あるいは発展性の小大）と国際標準化の必要性の大小をそれぞれ縦軸と横軸として図示した。

MEMS デバイスに共通した標準化技術項目として、信頼性の評価方法と評価条件（動作温度、保存温度、ヒートサイクル、高温高湿、プレッシャークッカー、落下衝撃、ESD、EMS、リフロー温度）、基本性能の評価方法と評価条件、I/F と パッケージング、の優先順位が高い。一方、MEMS デバイスの、基本性能・機能、原理・構造、プロセス、の標準化の必要性は低くかつ競争力強化の上でも標準化は困難な項目である。この結果は自動車用 MEMS にも適用できる。

3.8.1.4 標準化デバイスの優先順位（図 3.4.2）

上記 3.8.1.3 と同様に、現在の市場の大小（あるいは発展性の小大）と国際標準化の必要性の大小をそれぞれ縦軸と横軸として図示した。

優先順位の高いデバイスとして、センサ・アクチュエータ系では、加速度センサ、音圧（マイク）センサ、地磁気センサ、角速度センサ、圧力センサがあり、通信系ではフィルタ、RF-スイッチ、可変容量、発振器がある。一方、センサ・アクチュエータ系のガスセンサ、バイオセンサ、パワー系は市場が小さく標準化の必要性は現状ではないが長期的には必要性が出てくるであろう。

3.8.1.5 標準化ロードマップ（図 3.4.3.）

上記内容をロードマップとして図示した。

3.8.2 自動車分野

3.8.2.1 市場ニーズ・導入シナリオ

自動車には多くのセンサが搭載されている。現状の市場ニーズとしては、安全性向上のためのエアバッグシステム系、スタビリティコントロール系、タイヤ空気圧監視システム系、夜間歩行者警報システム系、環境への影響の改善として電子制御燃料噴射システム系、燃料電池系、およびカーナビゲーションシステム系の高度化、がある。これらニーズに対して短長期的に MEMS の導入は期待されている。

3.8.2.2 デバイス技術マップ（表 3.6.2）

上記市場ニーズ・導入シナリオに沿った各デバイスの技術項目、標準化すべき項目、参照すべき既存の規格、新たに標準化が必要な項目をまとめた。

3.8.2.3 標準化技術項目の優先順位（図 3.4.1）

携帯用であげた MEMS デバイスに共通した標準化技術項目が自動車用 MEMS にも適用できる。

3.8.2.4 標準化デバイスの優先順位（図 3.6.5）

優先順位の高いデバイスとして、エアバッグシステム系では加速度センサ、圧力センサ、レートセンサ、スタビリティコントロール系では加速度センサ（ヨーレートセンサ）、電子制御燃料噴射システム系としてエアフローセンサ、カーナビゲーションシステム系とし

て加速度センサ、ジャイロセンサ、タイヤ空気圧監視システム系として圧力センサ、などがある。一方、夜間歩行者警報システム系の IR センサ、燃料電池系の水素センサは、市場が小さく標準化の必要性は現状ではないが長期的には必要性が出てくるであろう。

3.8.2.5 標準化ロードマップ（図 3.7.1）

上記内容をロードマップとして図示した。

今回の調査研究方針である、市場ニーズ・導入シナリオに基づいて標準化技術項目および標準化デバイスの優先順位をきめ、標準化ロードマップを策定し、それに沿った戦略的な国際標準化を進める提言は、携帯用と自動車用 MEMS に限らず他の MEMS デバイスにも展開できる。

第4章 まとめと今後への提言

我が国における MEMS 分野の国際標準化活動を、より戦略的に進展させる仕組みが必要であるとの認識に基づき、我が国の優位性が発揮できる分野について戦略的・継続的な標準化活動を行なうためのロードマップ策定を行った。MEMS 技術・製品は多岐の分野にわたるため、調査研究委員会の中に、基盤共通分科会とデバイス分科会を設置し、それぞれ基盤共通技術分野とデバイス分野を分担して調査研究を行なった。

基盤共通技術分野においては、技術を「加工・プロセス分野」、「材料分野」、信頼性と人材育成に関わる「基盤共通複合分野」に分類して、技術動向調査、標準化動向調査を行なうとともに、調査結果に基づいて標準化技術マップを作成し、それぞれの標準化項目に対して優先度を決定し、今後 10 年間にわたるロードマップを作成した。ロードマップには国際標準化を継続的に進めていく上で重要な、国際規格の管理運用、人材育成、見直し・対応策も含めた。

デバイス分野においては、主要な応用分野である自動車分野と情報通信（携帯）分野に対象を絞り、それぞれの分野について今後の市場動向とニーズ、MEMS 製品化動向、必要とされる標準化項目・内容の抽出とその優先順位付けを行なった。さらに、我が国の国際競争力強化に役立つよう戦略的な観点を加えて、今後 10 年間にわたるロードマップを作成した。

1 年間にわたる MEMS 標準化ロードマップ研究調査活動を進め、研究調査結果をロードマップとしてまとめることができた。本ロードマップを今後の MEMS 国際標準化活動に活用して行くことが重要である。この結果をより有効に活用するため、来年度以降の活動を以下に提言する。

- (1) ロードマップとして現時点で最善のものを作成したが、MEMS 市場動向、技術の進展、国際環境の変化により、時間の経過とともに内容の追加、更新が必要となってくる。そこで、一定時期ごとにロードマップの見直しをすることが望ましい。
- (2) 基盤共通技術分野とデバイス分野それぞれで、最も優先順位の高いテーマについて、来年度から標準化作業を着手し、我が国の MEMS 国際標準化の主導権をキープすることが望ましい。
- (3) MEMS の国際標準化を進めていく上で、標準化の優先順位について国際的な共通認識を共有することが重要である。本ロードマップを、IEC 国際ワーキンググループの場で公表し、国際的な共通認識づくりに役立てることが望ましい。その際、戦略的観点から公表部分を決める必要がある。

第5章 むすび

本調査研究では、我が国における MEMS 分野の国際標準化活動をより戦略的・継続的に行なうことを目的として、基盤共通技術分野とデバイス分野に分けて今後 10 年間のロードマップ策定を行った。その結果、基盤共通技術分野では「加工・プロセス分野」、「材料分野」、信頼性と人材育成に関わる「基盤共通複合分野」ごとに、技術動向調査と標準化動向調査に基づいた標準化技術マップを作成し、優先度を考慮したロードマップを作成することができた。また、デバイス分野では自動車分野と情報通信（携帯）分野について今後の市場動向とニーズ、MEMS 製品化動向、必要とされる標準化項目・内容の抽出とその優先順位付けを行ない、戦略的な観点を加えたロードマップを作成することができた。さらに、このロードマップを今後の MEMS 国際標準化活動に活かすための幾つかの提言を行なった。

本調査研究の成果が活用され、我が国における MEMS 分野の国際標準化活動がより戦略的・継続的に発展することが強く望まれる。

この調査研究は、株式会社三菱総合研究所からの再委託で実施したものの成果である。

本件についてのお問合せ先

(内容等)

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸 6 7

MBR ビル 6 階 TEL : 03-5835-1870

財団法人 マイクロマシンセンター 調査研究部