

序 文

半導体産業は社会の情報化・デジタル化を支える産業として、技術革新を伴いながらこれまで順調に発展してきた。しかしながら、微細加工を代表とするプロセス技術の進展により、集積回路はますます大規模化・高性能化し、これに伴います回路は複雑化、実装技術は高度化しており、この結果製造設備の価格高騰・投資巨大化と設計生産性の危機を招いており、これらの顕在化する技術障壁に対してさらなる技術革新が必須となってきた。一方既存市場の成長鈍化もあって、実際の技術開発リソースの投資・運営にあたっては、生産性やコストを見据えた上でこれまでにない効率性が強く求められているところである。

このような中、我が国産官学の英知を結集し、我が国全体としての半導体の関連技術ロードマップを作成し、今後の技術革新の方向性を明らかにするとともに、生産性やコスト面に分析を加えることは、緊急且つ継続的な課題である。

そのためにはまず、半導体関連技術全般にわたりこれまでの製造技術だけでなく材料・環境等幅広い観点から、今後10数年間に到達し得る範囲を技術課題にブレイクダウンし、同時に、これまで米国が主導してきた「国際半導体技術ロードマップ」の抱える諸問題点も明らかにし、さらに、日本の半導体産業の活性化を念頭に上述の個々の「技術課題」を見直し、その「解決策候補」を追及することが必要である。本報告書「半導体技術動向に関する調査研究報告書」は、以上により日本固有の課題を追求し「解決策候補」の策定とその実現に向けての諸々の技術的な「提言」を含む「半導体技術ロードマップ」の形でまとめられた。

本報告書の作成にあたっては、当工業会では、平成11年度通商産業省より「高度技術集約型産業等研究開発調査・半導体技術動向調査」を受託し、半導体メーカー・関連産業メーカー・学識経験者などから構成される「半導体技術ロードマップ委員会」(委員長:NEC 森野明彦氏)を設け、調査を実施した。調査に当たっては、技術分野ごとのWG等を組織しそれらの委員会会合を月例並びにインターネットで随時開催し、必要な資料収拾、国内外関係者・有識者とのヒアリング・討論を行うとともに必要に応じ海外動向調査を実施した。

この調査に当たってご支援、ご協力いただいた関係官庁、ならびに調査研究と報告書作成に直接間接に労を賜った関係委員・会員各位その他の関係者に深く感謝の意を表すとともに、この報告書が各方面に広く活用され、我が国の電子産業全体の発展に寄与できることを念願する次第である。

平成 12 年 3 月

社団法人 日本電子機械工業会

会 長 庄 山 悦 彦

半導体技術ロードマップ委員会 委員会構成

(敬称略・順不同)

諮問委員会

委員長	海野陽一	(株)東芝
委員	大見忠弘	東北大学
〃	廣瀬全孝	広島大学
〃	鳳 紘一郎	東京大学
〃	坂本統徳	通産省工業技術院 電子技術総合研究所
〃	水町實忠	(社)日本半導体製造装置協会(SEAJ)
〃	中村哲夫	(株)富士通研究所
〃	久保征治	(株)日立製作所
〃	西嶋 修	松下電器産業(株)
〃	戸所義博	松下電子工業(株)
〃	西村 正	三菱電機(株)
〃	和泉 正	日本電気(株)
〃	上田 潤	沖電気工業(株)
〃	高須秀視	ローム(株)
〃	吉年慶一	三洋電機(株)
〃	崎山恵三	シャープ(株)
〃	小松康俊	ソニー(株)

本委員会

委員長	森野明彦	日本電気(株)
副委員長	上田 潤	沖電気工業(株)
副委員長	井入正博	(株)半導体先端テクノロジーズ
委員	小澤時典	(株)半導体理工学研究センター
〃	石谷明彦	技術研究組合 超先端電子技術開発機構(ASET)
〃	岡部太郎	半導体産業研究所(SIRIJ)
〃	尾崎 純	日本電気(株)
〃	進藤通世	(社)日本電子機械工業会(EIAJ)
〃	福島敏高	富士通(株)
〃	後藤源助	(株)富士通研究所
〃	古井芳春	ソニー(株)
〃	相京 隆	富士通(株)
〃	河村誠一郎	富士通(株)
〃	西原晋治	(株)日立製作所
〃	笹子 勝	松下電子工業(株)
〃	遠藤伸裕	日本電気(株)
〃	谷本道夫	(株)日立製作所
〃	児玉祥一	(株)東芝
〃	安齊 修	富士通(株)
〃	小谷教彦	三菱電機(株)
〃	水野文夫	(株)日立製作所
オブザーバ	川本武史	通商産業省
〃	谷崎 泰信	新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

推進会議

委員長	森野明彦	日本電気(株)
副委員長	上田 潤	沖電気工業(株)
副委員長	井入正博	(株)半導体先端テクノロジーズ
委員	小澤時典	(株)半導体理工学研究センター
〃	石谷明彦	技術研究組合 超先端電子技術開発機構(ASET)
〃	植田至宏	半導体産業研究所(SIRIJ)
〃	尾崎 純	日本電気(株)
〃	進藤通世	(社)日本電子機械工業会(EIAJ)
〃	福島敏高	富士通(株)
オブザーバ	川本武史	通商産業省
〃	谷崎 泰信	新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

設計タスクフォース

リーダー	上田 潤	沖電気工業(株)
サブリーダー	後藤源助	(株)富士通研究所
委員	内山邦男	(株)日立製作所
〃	山口聖司	松下電器産業(株)
〃	今井正紀	三菱電機(株)
〃	拔山知二	日本電気(株)
〃	向井 一彦	沖電気工業(株)

	〃	宇都宮 雅彦	沖電気工業(株)
	〃	田 中 紘 資	三洋電機(株)
	〃	田 中 隆 吉	シャープ(株)
	〃	門 脇 智 彦	ソニー(株)
	〃	田 胡 治 之	(株)東芝
	〃	吉 田 憲 司	(株)東芝
	〃	高 野 利 紀	ローム(株)
WG1:設計	オブザーバー	増 田 英 司	(株)半導体理工学研究センター
	リ ー ダ	古 井 芳 春	ソニー(株)
	サブリーダー	高 橋 直 哉	日本電気(株)
	幹 事	山 田 明 宏	(株)トッパン・テクニカル・デザインセンター
	委 員	伊 藤 則 之	富士通(株)
	〃	小 林 和 彦	(株)日立製作所
	〃	村 岡 道 明	松下電器産業(株)
	〃	田 口 浩 文	松下電器産業(株)
	〃	今 井 正 紀	三菱電機(株)
	〃	橘 田 光 弘	三菱電機(株)
	〃	山 本 一 郎	沖電気工業(株)
	〃	古 市 慎 治	三洋電機(株)
	〃	山 内 貴 行	シャープ(株)
	〃	柿 本 勝	ソニー(株)
	〃	樋 渡 有	東芝マイクロエレクトロニクス(株)
	〃	執 行 倫 永	ローム(株)
	〃	小 澤 時 典	(株)半導体理工学研究センター
	特 別 委 員	今 井 正 治	大阪大学
	〃	染 谷 勤	(株)IKテクノロジー
	〃	小 野 信 任	セイコーインスツルメンツ(株)
	〃	斯 波 康 祐	メンター・グラフィクス・ジャパン(株)
WG2:テスト	リ ー ダ	相 京 隆	富士通(株)
	サブリーダー	吉 田 正 昭	日本電気(株)
	〃	平 瀬 潤 一	松下電器産業(株)
	委 員	徳 山 三 郎	富士通(株)
	〃	畠 山 一 実	(株)日立製作所
	〃	佐 藤 正 幸	(株)日立製作所
	〃	太 田 光 保	松下電器産業(株)
	〃	濱 田 正 紀	松下電子工業(株)
	〃	井 下 順 功	三菱電機(株)
	〃	東 野 直 己	三菱電機(株)
	〃	岩 瀬 信 和	日本電気(株)
	〃	牛 久 保 政 憲	沖電気工業(株)
	〃	永 廣 雅 之	シャープ(株)
	〃	小 野 寺 岳 志	ソニー(株)
	〃	安 藏 顕 一	(株)東芝
	〃	我 毛 辰 弘	(株)東芝
	〃	藤 井 敏 文	ローム(株)
	特 別 委 員	岩 崎 一 彦	東京都立大学
	〃	井 出 敬 一 郎	(株)アドバンテスト
	〃	小 嶋 英 司	安藤電気(株)
	〃	古 賀 泉	横河電機(株)
WG3:FEP	リ ー ダ	河 村 誠 一 郎	富士通(株)
	サブリーダー	丹 羽 正 昭	松下電子工業(株)
	〃	池 田 修 二	(株)日立製作所
	〃	宮 武 浩	三菱電機(株)
	〃	池 田 和 子	日本電気(株)
	〃	松 本 宗 之	沖電気工業(株)
	〃	武 田 安 弘	三洋電機(株)
	〃	窪 田 通 孝	ソニー(株)
	〃	豊 島 義 明	(株)東芝
	〃	中 川 義 和	ローム(株)

WG4:配線	特 別 委 員	石 田 大	東京エレクトロン(株)
	〃	国 井 泰 夫	国際電気(株)
	〃	大 西 豊 一	日新イオン機器(株)
	リ ー ダ	西 原 晋 治	(株)日立製作所
	サブリーダー	大 崎 明 彦	三菱電機(株)
	委 員	古 村 雄 二	(株)富士通研究所
	〃	小 川 真 一	松下電子工業(株)
	〃	磯 部 晶	日本電気(株)
	〃	大 野 守 史	沖電気工業(株)
	〃	井 上 恭 典	三洋電機(株)
WG5:リソグラフィ	〃	栗 屋 信 義	シャープ(株)
	〃	青 山 純 一	ソニー(株)
	〃	早 坂 伸 夫	(株)東芝
	〃	西 村 勇	ローム(株)
	〃	青木 利一郎	(株)半導体先端テクノロジーズ
	特 別 委 員	高 桑 一 雄	日本真空技術(株)
	〃	木 下 喜 夫	東京エレクトロン(株)
	〃	沼 沢 陽 一 郎	アネルバ(株)
	〃	辻 村 学	(株)荏原製作所
	〃	〃	〃
WG6:PIDS	リ ー ダ	笹 子 勝	松下電子工業(株)
	サブリーダー	大 塚 博	沖電気工業(株)
	委 員	丸 山 隆 司	富士通(株)
	〃	寺 澤 恒 男	(株)日立製作所
	〃	橋 本 武 夫	日本電気(株)
	〃	久 原 孝 一	三洋電機(株)
	〃	井 上 雅 史	シャープ(株)
	〃	守 屋 茂	ソニー(株)
	〃	滝 川 忠 宏	技術研究組合 超先端電子技術開発機構(ASET)
	〃	石 谷 明 彦	技術研究組合 超先端電子技術開発機構(ASET)
	〃	松 井 安 次	技術研究組合 超先端電子技術開発機構(ASET)
	〃	岡 崎 信 次	技術研究組合 超先端電子技術開発機構(ASET)
	〃	奥 山 泰 史	(株)半導体先端テクノロジーズ
	〃	山 部 正 樹	(株)半導体先端テクノロジーズ
	特 別 委 員	堀 池 靖 浩	東京大学
	〃	古 室 昌 徳	通産省工業技術院 電子技術総合研究所
	〃	塩 見 炯 夫	(社)日本半導体製造装置協会(SEAJ)
	〃	井 上 弘 基	(財)機械振興協会
	〃	植 村 恒 三 郎	(株)ニコン
	〃	吉 成 秀 樹	キヤノン(株)
WG7:実装	〃	田 中 一 光	日本電子(株)
	〃	枝 本 俊 雄	(株)アドバンテスト
	〃	赤 羽 良 三	(株)日立製作所
	〃	栗 原 啓 志 郎	コマツ
	〃	西 垣 寿 彦	東京エレクトロン(株)
	〃	〃	〃
	リ ー ダ	遠 藤 伸 裕	日本電気(株)
	サブリーダー	吉 見 信	(株)東芝
	幹 事	杉 井 寿 博	(株)富士通研究所
	委 員	只 木 芳 隆	(株)日立製作所
WG7:実装	〃	堀 敦	松下電器産業(株)
	〃	井 上 靖 朗	三菱電機(株)
	〃	堀 内 忠 彦	日本電気(株)
	〃	井 田 次 郎	沖電気工業(株)
	〃	小 松 康 俊	ソニー(株)
	〃	松 本 功	ローム(株)
	〃	〃	〃
	リ ー ダ	谷 本 道 夫	(株)日立製作所
	サブリーダー	春 日 壽 夫	日本電気(株)
	委 員	浜 野 清 治	富士通(株)
	〃	野 津 誠	松下電子工業(株)

	特 別 委 員	高 橋 邦 明 須 賀 唯 知 宇 都 宮 久 修 栗 原 正 英 西 澤 誠 夫 佐 々 木 隆	(株)東芝 東京大学 インターコネクション・テクノロジーズ(株) 社団法人日本プリント回路工業会(JPCA) アピックヤマダ(株) (株)カイジョー
WG8:ファクトリーインテグレーション			
	リ ー ダ	児 玉 祥 一	(株)東芝
	サブリーダー	谷 本 啓 介	シャープ(株)
	委 員	本 間 三 智 夫	日本電気(株)
	〃	渡 辺 義 雄	富士通(株)
	〃	内 野 敏 幸	(株)日立製作所
	〃	光 井 章	松下電子工業(株)
	〃	岩 崎 順 次	三菱電機(株)
	〃	佐 藤 淳 一	ソニー(株)
	〃	矢 島 比 呂 海	(株)東芝
	〃	井 上 儀 一	(株)東芝
	〃	下 野 一 宏	ローム(株)
WG9:ES&H			
	リ ー ダ	安 齊 修	富士通(株)
	サブリーダー	金 澤 守	(株)東芝
	幹 事	藤 井 良 昭	(社)日本電子機械工業会(EIAJ)
	〃	河 合 直 行	(株)日立製作所
	〃	樋 野 邦 央	三菱電機(株)
	〃	早 川 喜 進	日本電気(株)
	〃	青 山 純 一	ソニー(株)
	特 別 委 員	原 田 明	(社)日本半導体製造装置協会(SEAJ)
WG10:モデル化/シミュレーション			
	リ ー ダ	小 谷 教 彦	三菱電機(株)
	サブリーダー	西 謙 二	(株)半導体先端テクノロジーズ
	幹 事	福 田 浩 一	沖電気工業(株)
	委 員	佐 藤 成 生	富士通(株)
	〃	山 本 秀 一	(株)日立製作所
	〃	黒 田 敬 司	松下電子工業(株)
	〃	石 川 清 志	三菱電機(株)
	〃	松 本 比 呂 志	日本電気(株)
	〃	藤 原 秀 二	三洋電機(株)
	〃	藤 井 克 正	シャープ(株)
	〃	木 村 光 紀	ソニー(株)
	〃	天 川 博 隆	(株)東芝
	〃	橋 本 浩 二	ローム(株)
	〃	中 山 範 明	(株)半導体理工学研究センター
	〃	和 田 哲 典	(株)半導体先端テクノロジーズ
	特 別 委 員	谷 口 研 二	大阪大学
	〃	畑 次 郎	東京エレクトロン(株)
	〃	小 林 司	アネルバ(株)
WG11:メトロロジ/欠陥低減			
	リ ー ダ	水 野 文 夫	(株)日立製作所
	サブリーダー	長 田 俊 彦	富士通(株)
	幹 事	北 島 洋	日本電気(株)
	委 員	堂 前 伸 一	松下電子工業(株)
	〃	池 野 昌 彦	三菱電機(株)
	〃	本 間 俊 廣	沖電気工業(株)
	〃	秋 月 誠	三洋電機(株)
	〃	国 安 仁	ソニー(株)
	〃	三 好 元 介	(株)東芝
	〃	市 川 昌 和	ATP(オングストロームテクノロジー研究機構)
	特 別 委 員	茂 木 信 博	日本真空技術(株)
	〃	高 橋 正 則	セイコーインスツルメンツ(株)
	〃	島 田 宏	日本電子(株)
事務局		真 弓 宏	(社)日本電子機械工業会(EIAJ)