

半導体産業の組織イノベーション： 増大する市場・テクノロジー複雑性にどう挑む？

総合科学技術会議・専門調査会用資料(2009/11/16)

中馬宏之
一橋大学イノベーション研究センター

最近のOn-the-Spot Research事例 (半導体関連)

- **半導体メーカー**: Epson, NEC, Trecenti (now, Renesas), Mitsubishi Electric, Matsushita, Fujitsu, Fujitsu-AMD, SONY, UMCJ, Hiroshima-Elpida, Toyota(Hirose-Fab), Richo, Pioneer, TSMC (Taiwan), Winbond (Taiwan), ProMOS (Taiwan), SMIC(China), Intel (Ireland), AMD (Germany), Micron (Japan), etc.
- **半導体製造装置メーカー**: Nikon, Canon, ASML, Ultratech (US), Ebara, Hitachi-High Technology, Dai Nippon Screen, TEL, Daifuku, AMAT(US), Novellus(US), Lam Research(US), Mattson(US), etc.
- **半導体材料メーカー**: JSR (Japan, US, Belgium, Korea, Taiwan), TOK(Japan)), etc.
- **研究開発コンソーシアム**: STARC, SELETE, MIRAI, ASPLA, IMEC(Belgium), SEMATECH(US), NY Albany Nanotec. Center (US)), etc.
- **その他**: STRJ & ITRS(Factory Integration, etc.)等

どう定義する“イノベーション”
事前・事後？市場・非市場？

“イノベーション”：市場を通じて社会を変革する創造的な発見・発明・改良

歴史(環境)動態

Historical & Ecological Dynamics

(時・運)

“イノベーション”
(Realized)
Innovation

“Innovability”

源泉・潜在力
(Evolvability)

(人・場)

市場顕在化

市場潜在化

(Virtualized)
Innovation

事前・事後柔軟性を確保
(含むBlue-Sky Research)

設計思想(体系)

Architectures

(全体)

擦り合わせ型
(多面発現性)

Pleiotropy

(緊密統合性)

(組合せ性)

Modularity

モジュール型

(要素)概念化

Conceptualization

(概念設計)

(部分)

Components

要素(技術)

(もの造り)

Substantialization

(要素)実体化

：日本の強み

：日本の弱み

半導体産業が示唆する サイエンス型産業の課題：

自律分散性と自己組織化力の具有

“結果よりもプロセスを重んじる”文化特性が強みになる必要条件？

半導体事業経営の難しさ

◆ 巨大装置産業 & 大規模な研究・開発投資

(最先端半導体工場建設に要する投資額は6000億円前後！)

最重要課題：“待ち戦略”

◆ 製品の短ライフ・サイクル化・生鮮食品化

(3ヶ月程で型落ちする携帯電話用の半導体デバイス製造期間は30日超！)

(しかも、主要装置は、3年毎に70%ずつ進む微細化で急速に陳腐化)

最重要課題：“Speed-to-Market”

半導体産業の直面する現実

◆市場・テクノロジーの複雑性増大速度について行けなくなってきた？

自律分散型経営の弱点顕在化

(関係者間の情報転送・応答速度が急激に低下、組織の再構成能力が弱体化)

お家芸の自己組織化力急速に弱体化

(背景に部分と全体の関係の深刻な可視化不足)

有効な自己組織化力向上策とは？

- ・(ITによる)組織内・組織間共有知識の一目瞭然化
- ・共通認知環境の幅と深さの拡大

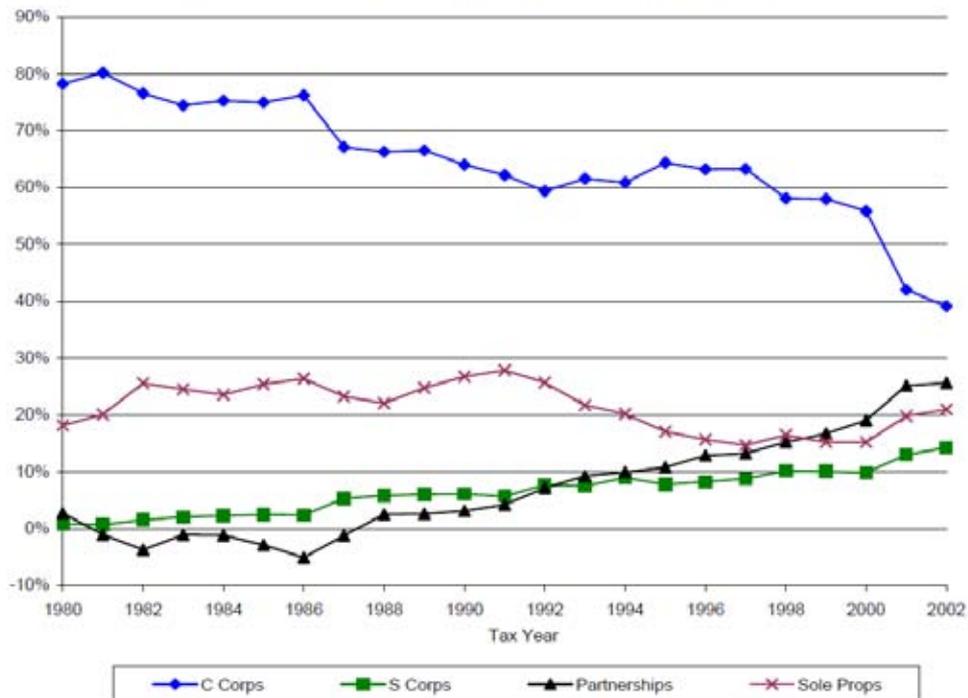
半導体事業経営を縛る制度要因

高まる専門知識の閉鎖性と

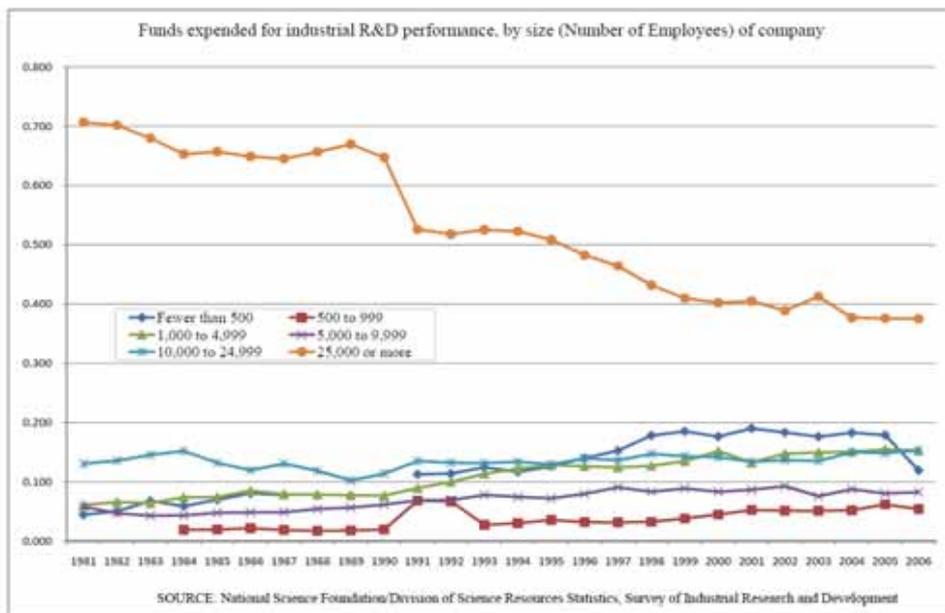
必要資金の大規模化

両者の両立に不可欠な企業形態のイノベーション

Figure E--Composition of Business Net Income (Less Deficit), Tax Years 1980-2002



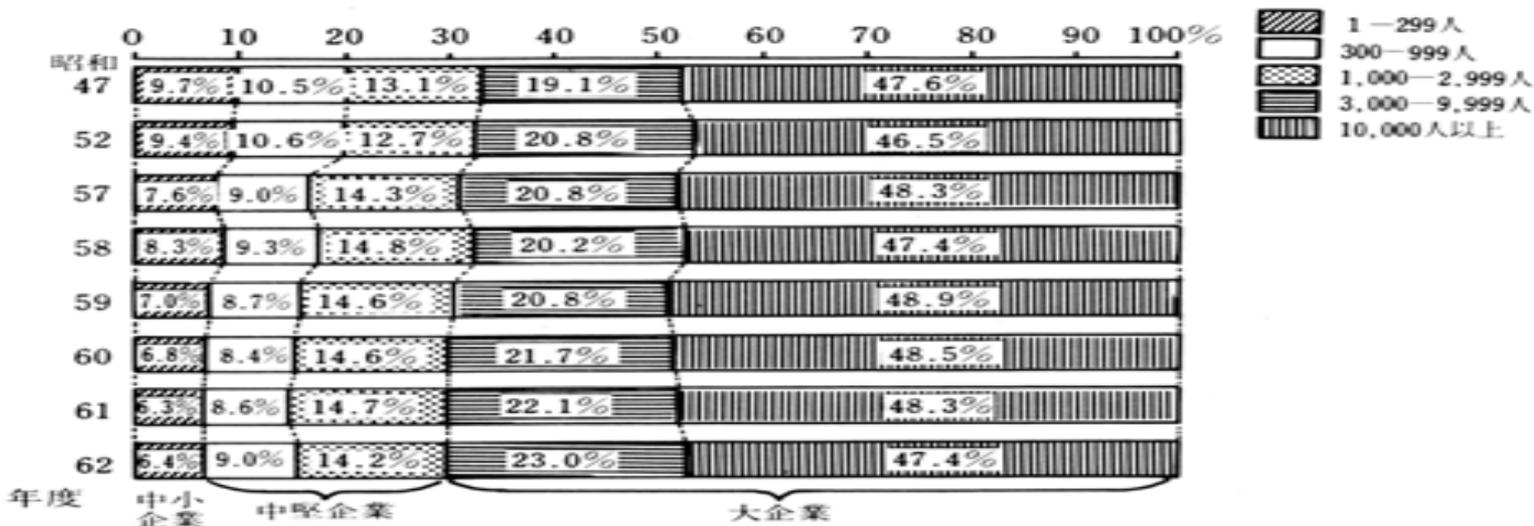
旧来型(大規模)公開株式会社の組織限界を強力に補完する新しい会社形態(パートナーシップ事業体)の出現。両者の協調で新たな組合せ複雑性を実現！



90年以降、旧来型(大規模)公開株式会社主体のR&Dシステムから(High-Return/High-Risk部分を担う)パートナーシップ事業体との協調・補完型R&Dシステムへ舵を切った！

旧来型R&Dシステムに固執する日本： ハイリスク・ハイリターンの担い手が生まれにくい仕組み

第1-1-23図 従業員規模別にみた研究費シェア推移(製造業)



資料：総務庁統計局「科学技術研究調査報告」より作成。

		2003	2004	2005	2006	2007
1 全	産 業	11,496,855	11,704,668	11,847,859	12,727,231	13,310,724
	1 ~ 299 人 (1)	650,553	1,059,409	934,118	1,008,456	947,711
	300 ~ 999 (2)	1,134,610	1,270,612	1,287,726	1,377,225	1,433,742
	1 000 ~ 2 999 (3)	1,816,377	1,789,065	2,032,240	2,179,440	2,237,158
	3 000 ~ 9 999 (4)	3,078,195	2,819,544	2,646,439	2,802,918	3,202,432
	10 000人以上 (5)	4,817,121	4,766,038	4,947,335	5,359,191	5,489,680
		2003	2004	2005	2006	2007
1 全	産 業	100	100	100	100	100
	1 ~ 299 人 (1)	5.7%	9.1%	7.9%	7.9%	7.1%
	300 ~ 999 (2)	9.9%	10.9%	10.9%	10.8%	10.8%
	1 000 ~ 2 999 (3)	15.8%	15.3%	17.2%	17.1%	16.8%
	3 000 ~ 9 999 (4)	26.8%	24.1%	22.3%	22.0%	24.1%
	10 000人以上 (5)	41.9%	40.7%	41.8%	42.1%	41.2%