ポスト冷戦研究会
2019.3.30

戦後日本資本主義における軍需の民需化と民需の軍需化

藤田　実（桜美林大学）

はじめに

（1）戦後資本主義における軍事力と軍需生産の新段階

・冷戦段階における軍事の科学化

・常時即応体制に対応する３Ｃの重要性

・軍需の経済への浸透＝南 IB 論

（2）戦後重化学工業化の基本的性格

・戦後冷戦体制の中での新鋭技術の導入による「移植」＝「創出」

・新鋭技術の軍需的性格

（3）軍需の民需化における日米逆転

1. 戦後資本主義における軍事力と軍需生産の新段階

(1)戦後における軍需生産の新段階

①大戦後の軍事技術の性格

・多数の科学者、技術者の動員と巨額の資金投入による新鋭の軍事技術開発

→量子力学、原子核物理学など基礎科学の急速な発展

・核戦力の開発・生産　公設民営方式

・スプートニクを契機にＡＲＰＡ設立

→米軍の技術的優位の維持、民需技術とは隔絶

②アメリカの軍需生産体制

・政府が巨額の軍事的Ｒ＆Ｄ資金を民間軍需企業に提供、軍需企業から調達す　→民間軍需企業が開発―生産の主導権

・強力な軍産複合体の形成

→軍需企業は政府調達という安定的な需要をもとに、政府との契約を目指して激しい開発競争、調達競争

・民生品とは全く異なる独自な製品、軍需市場と民需市場とは隔絶

(2)軍需技術から民需技術への応用

①軍需技術から民需技術への転換とそれを応用した製品化

・ENIAC

・SAGE プロジェクト

ＩＢＭ　AN／ＦＳＱ７

大規模なコンピュータネットワーク構築

②軍需的Ｒ＆Ｄの民需利用の限界

・機密性、秘匿性と科学研究の本質である公開性との矛盾

→ＡＥＣは原子核物理学研究の公開を制約

トランジスタ技術ベル研究所の基本特許取得に反対している。

・トランジスタ技術の公開

→民生用機器の小型化・高性能化に貢献

・軍需的Ｒ＆Ｄで獲得した技術を自社応用は少ない

・軍需的Ｒ＆Ｄで開発された技術が民生市場でそのまま通用しない

→軍産複合体による軍需生産の独占体制となっているアメリカでは、先端的軍需技術の民需化は困難

1表　世界軍事企業トップ　１００

	兵器部門売上高	兵器部門割合
ロッキード・マーティン*	40830	86
ボーイング*	29510	31
レイセオン*	22910	95
BAE Systems	22790	95
ノースロップ・グラマン*	21400	87
ゼネラル・ダイナミックス	19230	61
エアバス	12520	17
BAE Systems Inc*	9300	93
L-3 communications*	8890	85
Leonardo	8500	64
Thales	8170	50
（参考）三菱重工	3670	10
ＩＨＩ	1290	9
ＮＥＣ	830	3
三菱電機	700	2

注：＊はアメリカ企業
出所：ストックホルム国際平和研究所”THE SIPRI TOP 100 ARMS-PRODUCING AND MILITARY SERVICES COMPANIES ,2016 "

2. 戦後日本資本主義における軍需技術の民需化

(1)戦後重化学工業と軍需技術

①技術導入による新鋭の重化学工業の創出

・鉄鋼

・石油化学

・工作機械

②軍需目的技術の民需導入

・レーダーや航空機用ケーブルの絶縁材料として軍需目的として製造　ポリエチレン

・アメリカ空軍の新型工作機械の開発という委託によるＮＣ工作機械の開発

③戦後重化学工業化における民需的性格

・1960年の鉄鋼業における重化学工業の内部循環比率の高さ　87.9（2表）。

2表　戦後重化学工業の循環構造（1960年）　（単位10億円）

	中間需要									総生産額(C)	指標	
	重化学工業部門の内部循環											
	鉄鋼	非鉄金属	金属製品	一般機械	電気機械	輸送機械	化学	内部循環計(A)	中間需要計(B)		A／B	B／C
鉄鋼	1,745		162	358	106	130	1	2,502	2,845	2,796	87.9	101.8
非鉄金属	17	69	68	53	148	19	11	385	513	419	75.0	122.4
金属製品	4	1	20	28	11	19	9	92	458	583	20.1	78.6
一般機械	18	3	4	28	43	7	7	110	904	1,857	12.2	48.7
電気機械	12	1	3	41	370	57	6	490	750	1,427	65.3	52.6
輸送機械	1	1		7	5	203		217	465	1,362	46.7	34.1
化学	16	5	5	5	25	16	468	540	1,394	1,531	38.7	91.1

出所：「産業連関表」

(2)戦後日本における軍需技術の民需化

①トランジスタにおける軍需と民需

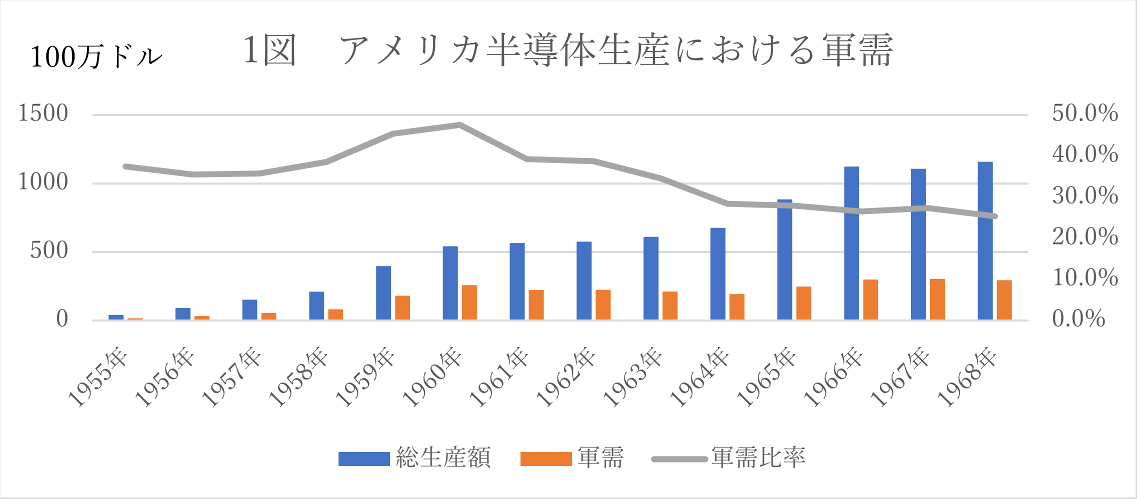
・トランジスタを含む半導体の軍需比率、1955 年で 38%、1960 年で 48%（1 図）。
・トランジスタの民需利用
第二世代コンピュータ UNIVAC Solid-State80
ラジオに利用され、それまでの真空管ラジオに取って代わった。
・日本におけるトランジスタ生産とラジオへの応用（2 表）
小型化にあたっての「イノベーション」したものである。

②IC における軍需と民需

1)アメリカの場合
・アメリカ軍による搭載機器の小型化のための軍用特殊半導体の開発
→100%が軍需用（3 図）
・民需用として価格低下の必要性→アメリカメーカーは後工程を中心にアジア地域へ工場を移転→1980 年代の日米逆転の原因となった。

2) 日本の場合
・1970 年代の電卓開発競争→民生品としての品質・低価格のＩＣの供給の必要性→歩留まり向上→工程ごとの品質管理の徹底
・1980 年代の VTR やワープロ、ヘッドフォンステレオに代表される新しい民生用エレクトロニクス機器の開発・量産化を
→DRAM の生産における品質管理運動の展開→生産コスト削減（4 表）
→日米逆転（4 図）

3) 軍需生産から民需生産への転換の困難

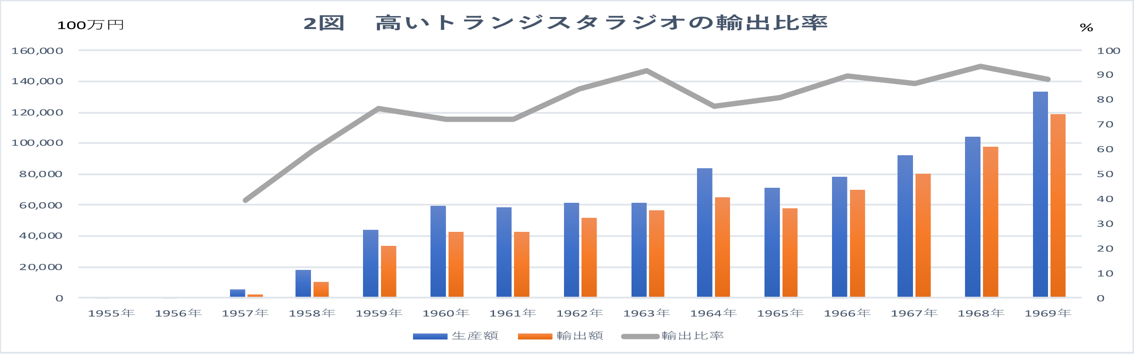


出所：Ernest Brawn（1978）P90 により作成。

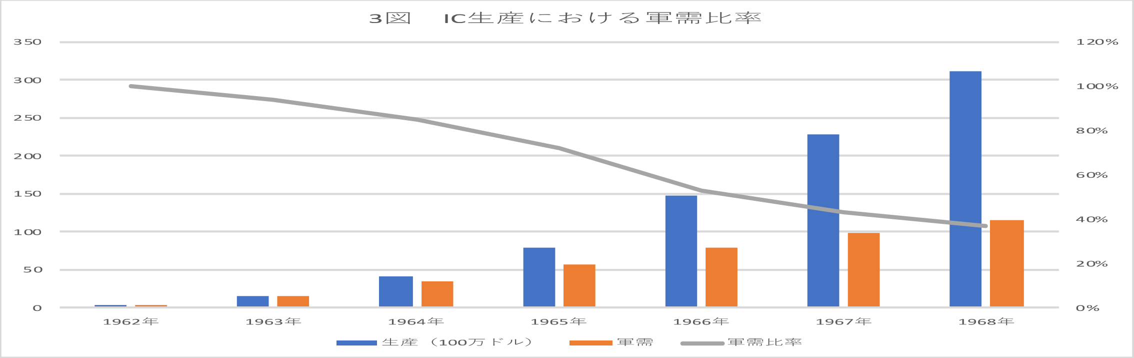
3表　テレビ・ラジオ生産額の国際比較　（単位：1000台）

		日本	アメリカ	西ドイツ	イギリス	フランス
ラジオ	1957年	3,685	14,931	3,108	1,843	1,666
	1961年	14,403	16,554	4,034	3,074	2,557
テレビ	1957年	605	6,347	783	1,867	340
	1961年	4,585	5,989	1,728	1,256	808

出所：『1963年経済白書』



出所：生産額は通産省「機械統計年報」、輸出額は大蔵省「外国貿易概況



出所：Ernest Brawn（1978）P91により作成。

４表　アメリカと日本の64KGDRAMコスト比較

A.　ウエハー・コストの構成要素（ウエハー１枚当りドル）

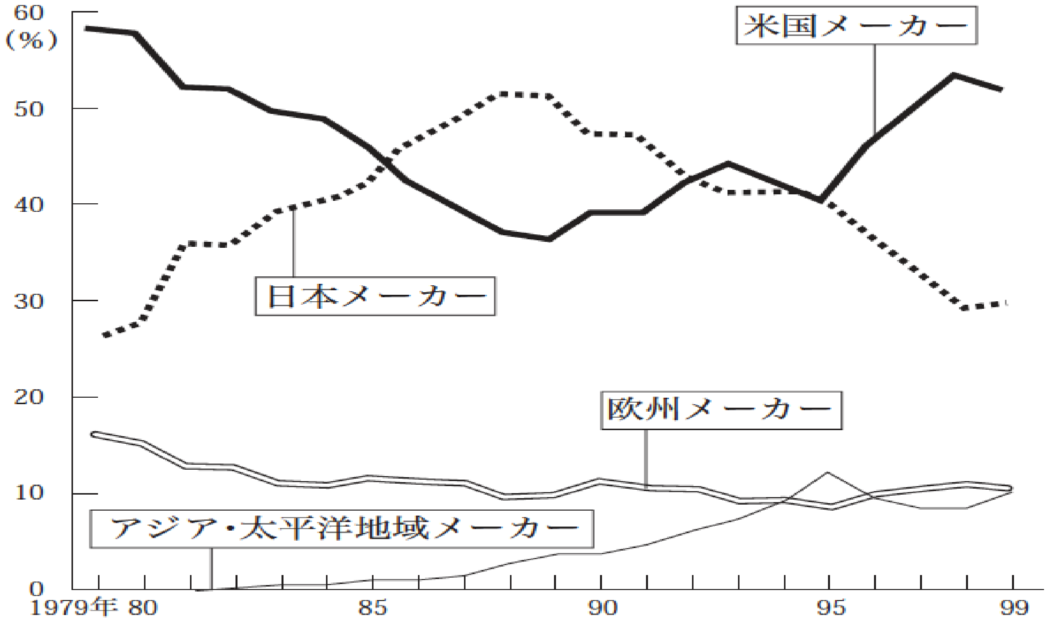
	アメリカ	日　本
１．原材料費	$ 32	$ 49
２．資本費（減価償却）	29	37
３．人件費	24	20
合計	$ 85	$ 106
日本ウエハー・コスト÷アメリカ＝1.25		

B.　工場コストの決定要因

	アメリカ	日　本
１．ウエハー・プロセスコスト	$ 85	$ 106
２．ウエハー・プロセス歩留り	80%	95%
３．良品ウエハー１枚当りコスト	$ 106	$ 112
４．チップサイズ（mil^2）	35100	38600
ウエハー１枚当り理論収量	313	280
５．ウエハー・検査コスト	$ 14	$ 12
テスト済みウエハー１枚当りコスト	$ 120	$ 124
６．ウエハー検査歩留り	40%	52%
７．良品チップ数	125	146
８．良品チップ１個当りコスト	$ 0.96	$ 0.85
９．組立てコスト	$ 0.20	$ 0.40
10．組立て歩留り	90%	95%
11．組立て完了品１個当りコスト	$ 1.40	$ 1.32
12．最終検査コスト	$ 0.20	$ 0.20
13．最終検査歩留り	80%	80%
14．最終製品１個当り工場コスト	$ 2.00	$ 1.90
15．累積歩留り	23%	38%
良品数	72	106
16．粗利益	45%	40%
17．最終売価	$ 3.64	$ 3.17
18．総収益	$ 262	$ 336

（出所）B.R. スコット／G.C.ロッジ『日本の脅威，アメリカの選択１』393ページ

４図　地域別半導体メーカーの出荷額シェアの推移



出所：藤田(2000)（原資料は日本ガートナーグループ　データクエスト調査）

③NC 工作機における軍需と民需

1)アメリカの場合

・戦闘機の高速性能と航続距離を高めるために、機体の軽量化→複雑な形状をした翼を
大型素材から一体加工する高度な製造技術の要求

・高精度の部品を供給できる体制を確立

・アメリカ空軍による数値制御の改良への資金提供

・航空機や宇宙開発など大型製品の超精密加工用として開発され、その方向で進化

2)日本の場合

・工作機械産業の需要先は一般機械や家電、自動車など民需向け（5表）。

「同一の機械による多様な形状･寸法の部品加工の容易化という機能を追求する方向へと展開し、旋盤をはじめとする中小型機のNC化が進行」（河邑、1997、P105）

中小企業でのNC工作機の普及が拡大し、それがNC工作機の需要を拡大

低価格・高機能を目指すようになり、多様な民生品の生産に適合

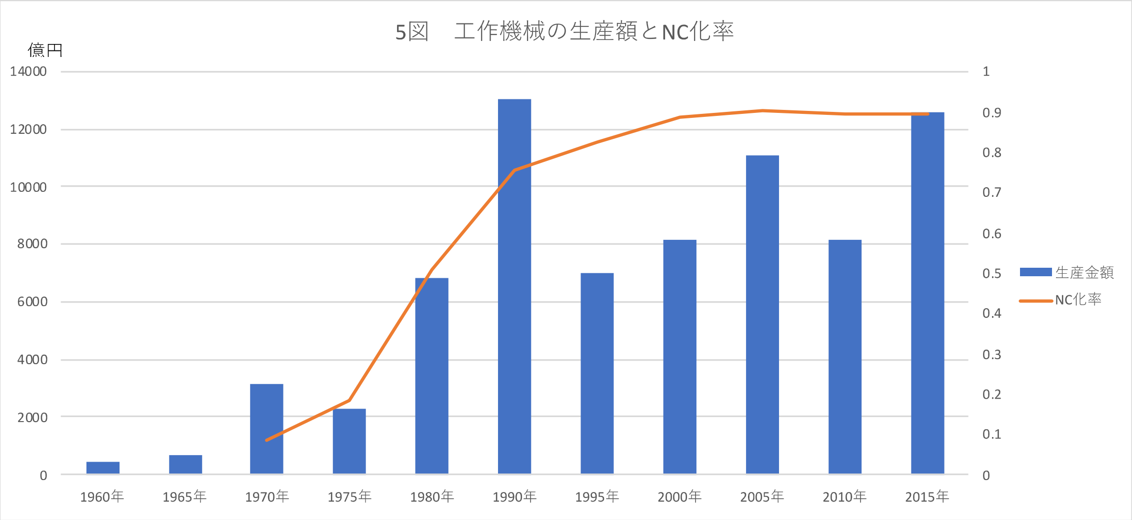
高い輸出競争力の維持

3)アメリカ企業の衰退

・80 年代の衰退（6、7 表）

・原因としての軍需から民需への転換の困難さ
軍需という狭い特定領域に対応した工作機械では、製品構造や市場への対応方法が

異なるので多様な民生品には対応できない。



出所：日本工作機械工業会「工作機械統計要覧」

5 表　工作機械の産業別設置台数

	1963年		1973年		1987年	
	台数	構成比	台数	構成比	台数	構成比
鉄鋼	33, 240	5. 0%	24, 194	3. 9%	16, 100	1. 9%
非鉄金属	12, 909	1. 9%	13, 267	2. 1%	10, 788	1. 3%
金属製品	64, 282	9. 6%	43, 780	7. 0%	65, 826	7. 8%
一般機械	265, 384	39. 6%	221, 766	35. 4%	266, 896	31. 6%
電気機械	105, 282	15. 7%	89, 093	14. 2%	140, 782	16. 7%
輸送用機械	132, 334	19. 7%	173, 077	27. 6%	298, 690	35. 3%
自動車	106, 451	15. 9%	148, 252	23. 7%	273, 243	32. 3%
精密機械	57, 106	8. 5%	60, 140	9. 6%	46, 435	5. 5%
合計	670, 812	100. 0%	626, 333	100. 0%	845, 517	100. 0%

出所：通産省『工作機械設備等統計調査報告書』

6表　アメリカ国内工作機械のシェアの推移

	1982年	1985年	1988年	1991年
合計	73. 6	58. 6	52. 6	54. 9
旋盤	72. 6	56. 7	48. 5	53. 8
ＮC工作機合計	64. 6	45. 5	48. 0	46. 6
マシニングセンター	63. 1	37. 0	48. 2	50. 6

出所：David Finegold(1994a)　P16

7表　工作機械生産の世界市場シェア

	1975年	1990年
アメリカ	17	7
西ドイツ	18	19
日本	8	24

出所：David Finegold(1994b)　P105

3. ポスト冷戦段階における軍需と民需の新展開

(1) オープンイノベーションとデュアルユース

①民間の最先端の科学技術の軍需製品への取り入れ

・従来の政府資金提供による企業・大学による研究開発（8 表）。

→技術開発に重点（9 表）。

政府資金拠出のもとで、軍が技術開発の方向性を明示し、大学が革新的な基礎・応用研究を担い、それに基づく技術開発―試作を企業が担い、軍が評価し、製品化するという方式

・民間企業が開発した最先端技術を軍需が取り入れ

→Ｒ＆Ｄ費の支出割合における政府支出の低下す、民間企業支出の増大（6 図）

水平分業型の生産システムとオープンイノベーション

②デュアルユースに基づく最先端兵器の開発

・アメリカ国防総省もベンチャー企業などの技術情報をいち早く入手し、有望な技術に資金提供し、軍需技術に取り込むようになっている。

・デュアルユースに基づく最先端兵器の開発は、民生品の特質である量産化による価格低下、民生品製造ラインの転用による調達コストの低下

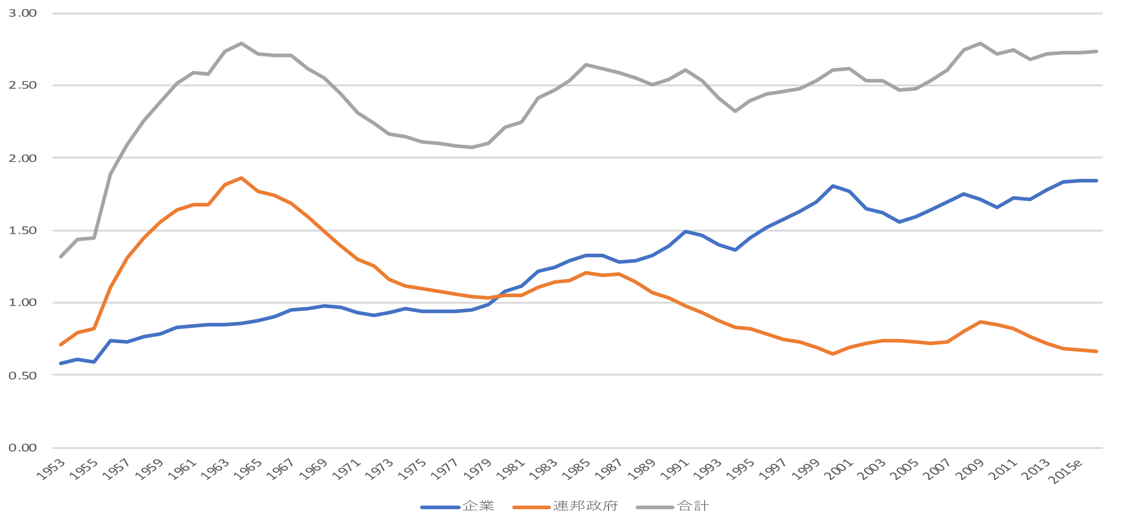
③デュアルユースと軍事

・技術の基本的性格としての両用性に由来するものであるとしても、より軍需に向けた方向性を付与することが必要

・民生品をデュアルユースで軍需利用するためには、開発の一定段階、少なくとも軍需品としての評価―発注段階から政府・軍当局による秘密保持が必要になる。

・デュアルユースに基づく軍需利用も、基本的には民需技術の軍需動員という性格

6図　アメリカＲ＆Ｄ拠出先のＧＤＰシェアの変化



出所：ＮＳＦ,National Patterns of R&D Resources Series

(2)従属的軍事大国日本における軍需生産の展開

①日本における民需の軍需化

・日本経済団体連合会「防衛産業の実行に向けた提言」（2015 年９月）

②従属的軍事大国としての限界

・従属的軍事大国である日本では、アメリカの許容範囲での軍需開発・生産の肩代わり

→自衛隊の次期戦闘機F35の調達方式＝有償対外軍事援助（ＦＭＳ）方式

・核心的な領域での軍需技術開発の政治的困難さ

・軍需技術の民需転用の困難さ

→三菱重工のＭＲＪの度重なる納期延期をみれば、明らかではないか。

③デュアルユース技術の限界

・軍需では先端兵器の開発で、民需では民生品の開発で、イノベーションへの期待

・しかし民生品の競争力には直結しない。

表8 アメリカ軍事的R&D資金提供先(2015年) 単位:100万ドル, %

	R&D合計	内部	外部										
			構成比	産業界	FFRDC	構成比	大学	FFRDC	構成比	非営利団体	FFRDC	政府	外国
国防総省	61,513.5	20,179.8	32.8	35,838.9	336.4	58.8	2,429.1	337.4	4.5	521.3	1,240.3	7.9	622.5
DARPA	2,815.6	226.8	8.1	1,966.6	11.7	70.3	377.8	48.2	15.1	136.6	23.9	0.0	24.1

出所:NSF, "Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 2015-17".

表9 アメリカ軍事的R&Dの内訳 単位:100万ドル, %

	R&D合計	研究合計				開発合計			
			構成比	基礎研究	応用研究		構成比	先端技術	システム開発
国防総省	61,513,547.7	6,691,455.3	10.9	2,133,375.4	4,558,079.9	54,822,092.4	89.1	5,173,286.1	49,648,806.3
DARPA	2,815,630.0	1,484,941.0	52.7	359,765.0	1,125,176.0	1,330,689.0	47.3	1,187,771.0	142,918.0

出所:表8と同じ。

おわりに

・戦後の革新的技術の多くが軍需由来、日本はそれを民需転換

・軍需の民需化、民需の軍需化のいずれをとっても、製品化には一定の障壁

・技術開発を軍需に依存すれば、逆に経済成長を阻害

→政府調達なので競争原理が働かず、コスト削減の必要性がないこと、コア技術は秘密にされること、システムはブラックボックス化されることから、軍需技術以外の技術への波及が少なく、逆にイノベーションを阻害

（補論）ICT・AI段階の軍事と経済−井上論文に触発されて

(1) 軍事関連技術由来のアメリカ企業の世界的独占の形成

①ICT分野におけるアメリカ企業の独占の基盤

1)ICT技術に特有の「先手必勝」「勝者総取り」的様相

・プラットフォーム＝サービスの入口掌握→独占的支配力の形成

・データ囲い込みによる参入障壁の形成

2)独占支配を維持するための知財戦略の巧みさ

② 技術開発におけるベンチャー基盤の簇生というアメリカ資本主義の特殊性

1)アメリカ＝冷戦崩壊後の軍事技術の民需化とともに科学技術者の開放

2)日本＝電機リストラ後の韓国・台湾・中国への流出

(2) 科学技術独占を基盤とする独占の特殊性＝独占の「不安定性」

ポスト冷戦研究会
2019.3.30

①技術の陳腐化による独占体の交替

1)メインフレーム＝IBM→PC＝Wintel→スマホ＝GAFA

2)～４G＝クアルコム、ノキア、エリクソン、サムスン、ＬG→５G＝ファーウェイ・ＺＴＥ・大唐電信、スウェーデンのエリクソン、フィンランドのノキア

②従来の独占体の交替はアメリカ国内で生成、今後は中国で？