

「環境をドライビングフォースにしたオープン・ イノベーションをどう実現するか?」

~また、イノベーションを進める「手法」としての "backcast" に関して~

2017年8月4日(金)@第14回 エコプレミアムクラブ シンポジウム

国連工業開発機関(UNIDO) 東京投資・技術移転促進事務所長 安永裕幸

(前・国立研究開発法人 産業技術総合研究所理事)

(元・経済産業省 大臣官房審議官)





政府の技術行政に関わってきた私の実務経験から

- 〇政府・政策というものは本当にイノベーションを生むことができるのか?
- **〇国立研究所はイノベーション創成のために何ができるか?**
 - 一「古典的」な、技術シーズの企業への「橋渡しモデル」は、幾つかの成功事例が出来てきた(「打率」や「スピード」や「インパクト」の点ではまだまだ課題があるが...)、と思う。
 - 一「日本流のオープンイノベーション」モデルについても、TIAを 嚆矢とした「アンダーワンルーフ」型等、様々な形で模索中。
 - 一「イノベーションの共創場」には色々なタイプがある。技術とプレイヤーの性格に応じた「場」をどう作るか、が鍵と思う。



ところで、「場」とは? (その1)

〇物理学における「場」

- ・電場・・・・電荷の分布によりできる電気力の作用する空間。
- ・磁場・・・・磁気力の作用する空間。
- ・重力場・・・重力の作用する空間。

〇化学における「場」

・反応場・・・化学反応の起きる空間。

〇社会学における「場」

・人間は、個人の特性によるだけでなく、その人がおかれた「場」に<mark>影響を受けて行動</mark>するものである、との説。

〇経済学における「場」(経済物理学)

・経済現象(市場における多数のプレイヤーのランダムな行動)を物理学的な手法・観点(統計物理学、流体力学、量子力学等)から解析する際の、物理学を援用した概念。

〇文化人類学的(?)な「場」

・「場の空気」を読む? 読まない? 「場をわきまえよ!」



ところで、「場」とは? (その2)









- ・「ファウルチップでボールの焦げる臭い」
- 「ショートライナーと思ったらレフトスタンド直撃」

(左下) 同・「鉄腕」稲尾和久

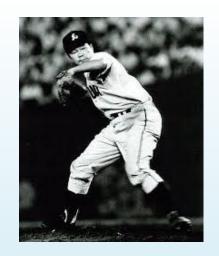
- ・シーズン42勝、日本シリーズ5連投4連勝関係している感あり。例えば、
- ・「神様、仏様、稲尾様」。連投厭わず。

(上中) 近鉄バファローズ「酒力打者」永淵洋三

- ・呑み屋のツケを払うためプロ野球入り。
- ・二日酔いで安打量産。外野守備位置でゲロ吐いてた。

(右上) 「管理野球」西武ライオンズ 広岡監督

・「肉喰うな、野菜食べろ、飯は玄米、酒飲むな」 (自分は痛風)



Oスポーツ選手の「活躍する/しない」も「場」の在り方に深く 関係している感あり。例えば、 「豪快・放任型」vs「管理型」。



ところで、「場」とは? (その3)

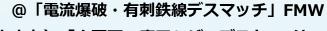








- @「王道」全日本プロレス
- (左) 「燃える闘魂」 アントニオ猪木
 - @「過激なプロレス」新日本プロレス
- (左下)「火の玉小僧」吉村道明 @日本プロレス
- (上中)「新格闘王」 前田日明 @旧UWF
- (右上) 「涙のカリスマー大仁田厚



(右中左)「白覆面の魔王」ザ・デストロイヤー

(右中右) 「鉄の爪」フリッツ・フォン・エリック

(右下) 「死神」キラー・コワルスキー

Oプロレスラーは、「自分の個性(強さ、ではなく)

が最も輝く場」を自らプロデュースできるかどうか

が勝負!









産総研がこの2年間 やってきた試み

- 1) つくばに閉じこもるな!外で勝負しよう!→OIL(オープンイノベーションラボラトリ:産総研on大学キャンパス)の設置
- 2) 「貧乏」に慣れすぎるな! →大きな(<mark>資金的・人材的・テーマ的</mark>)コミットメントを示していただいた企業と「冠ラボ」を設置
- 3) オッサンが多い。若者を入れよう!→大学院生を有給でRA(リサーチアシスタント)として雇用
- 4) 人材流動化を進めよう! →大学・研究機関等とクロスアポイントメントで「2枚の名刺」(今後は民間企業とも)
- 5) 「営業部隊」を強化しよう!
 →民間企業・地方公設試出身者を入れてイノベーション・コーディネータを増強
 (地域の「まだ見ぬ強豪(中小・中堅企業)」とどんどん組もう!)
- 6) 「若手」を育てよう! →上記RA、<mark>卓越研究員採用、所内若手向け「エッジランナーズ」</mark>制度創設 等
- 7) 「産総研発ベンチャー」を作ろう! →29年度から産総研の評価目標に「民間企業が産総研発ベンチャーに出資した金額」を追加



1) オープンイノベーションラボラトリ

・ 大学の最先端の基礎研究と産総研の産業技術の融合

基礎=応用=開発・実証を「一気通貫」で実施

- ~「産総研on大学キャンパス」
- ・ 研究人材の融合

大学とのクロスアポイントメント

大学院生のリサーチアシスタント

• 研究拠点数

10拠点を目標とする



産総研・名大 窒化物半導体先進デバイス オープンイノベーションラボラトリ(GaN-OIL)

- 我が国が世界に先駆けて実現した青色LEDの技術をベースに、GaN (窒化ガリウム)を用いたパワー半導体の早期の実用化を目指す。
- 名古屋大学はノーベル物理学賞を受賞した天野浩教授を中心にGaNの基礎研究に 強み。 産総研はデバイス化技術・評価技術に強み。



産総研と名古屋大が集中的・組織的に研究 技術の実用化・「橋渡し」の加速 「橋渡し」につながる目的基礎研究強化

プロジェクトを通じた国内企業との共同研究 「GaN研究コンソーシアム」との連携 名古屋大学

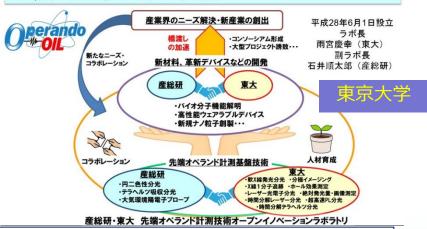
産総研・東北大 数理先端材料モデリング オープンイノベーションラボラトリ(MathAM-OIL)

- 離散幾何解析学などの数理科学と計算材料科学による材料モデリング研究の技術を体 系化し、材料の構造・機能・プロセスの相関原理の明確化により材料開発を加速。
- 広範囲な材料に対して有効な普遍的手法の開発につながり、次世代のエレクトロニクス材料や電池材料など、機能性材料の応用の幅を格段に向上させる。



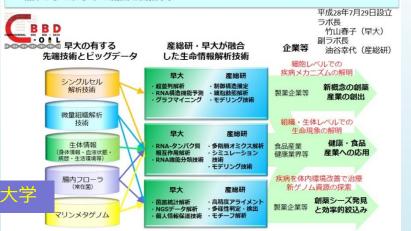
産総研・東大 先端オペランド計測技術 オープンイノベーションラボラトリ(OPERANDO-OIL)

- ●「実環境動的(オペランド)計測技術」とは実際に材料やデバイスが反応・動作している環境の下で、刻々と変化する分子構造や欠陥状態をリアルタイムで計測する技術。
- 機能メカニズムの解明や製造プロセスの可視化につながり、材料・デバイス、医薬品の開発を大幅にスピードアップできると期待。



産総研・早大 生体システムビッグデータ解析 オープンイノベーションラボラトリ (CBBD-OIL)

● 早大が有するわが国最大の生命ビッグデータ及び情報基盤技術等と、産総研が有する 生命情報解析技術を融合させ、生命現象や疾病のメカニズムを解明し、革新的な医薬 品やサプリメントの創出を目指す。



AIST

OIL設置事例②

産総研・阪大 先端フォトニクス・バイオセンシング オープンイノベーションラボラトリ(PhotoBIO-OIL)

- 阪大が有するナノフォトニクス技術と産総研のバイオデバイ ス技術を融合し、生体メカニズムを解明
- 画期的な創薬、薬効・毒性評価や、健康状態評価、感染症診断 を実現するためのバイオセンシング技術の研究開発を実施
- 民間企業と密接に連携しつつ、同時に共同研究を進め、得ら れた成果の速やかな産業化と社会実装を目指す

産総研・東工大 実社会ビックデータ活用OIL (RWBC-OIL)

- 産総研と東丁大が有する計算プラットフォーム構築技術と ビッグデータ処理技術を融合し、多様な分野に適用できる ビッグデータの処理・解析技術を提供する。
- ビッグデータを迅速かつ的確に分析可能なオープンプラット フォームを産業界に広く提供し、保有する実社会ビッグデー タからの価値創造を行う。



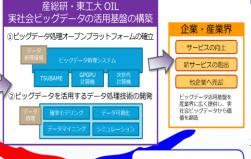


平成29年1月6日設立 ラボ長:民谷 栄一 (大阪大)

副ラボ長:脇田 慎一

(産総研)





RWBC-OIL

平成29年2月20日設立 ラボ長 松岡聡(東工大) 副ラボ長 小川宏高(産総研)

産総研・京大 エネルギー化学材料OIL(ChEM-OIL)

• 分野横断的な研究を牽引する物質 - 細胞統合システム拠 点など、日本の材料基礎研究のトップが集結する京都大 学と、産総研が有する機能界面構築技術や電気化学デバ イス技術等の集積と産業界との強力なネットワークの シームレスな連携体制を構築し、革新的エネルギー材料 やエネルギーデバイスの実現を加速する。



平成29年4月1日設立 ラボ長:徐強(産総研)

研究顧問 北川進(京大)

京都大学の先端材料研究

新材料創出

· MOF/PCP ·溶融塩·固体電解質材料 ·元素間融合触媒

放射光等による解析技術 先端計測技術を活用した 材料開発・設計への フィードバック

産総研-京大

OIL

東工大の強み

ハードウエア構築技術

産総研の橋渡し技術

·デバイス化のベースとなる 材料合成技術

・デバイス化に不可欠な 伝導性、光・電気化学活性等の 機能化および複合化技術

・多様な機能性複合材料を エネルギー変換・貯蔵デバイス化

する技術

出口イメージ:活性3D界面キャパシター、Enzymimetic燃料電池、蓄電液体燃料、 超イオン伝導固体電池、革新的水電解、等



2) 冠ラボ

• 「本気」の企業と産総研の「組織対組織」の連携

~企業の事業戦略に密着した研究開発を産総研内で実施

~中鉢理事長「もう一つ、御社の研究所がつくばにできた、

と思っていただきたい!」

• 企業による大きな資金提供、企業研究者もつくばへ

【参考:「金額」が持つメッセージの例】プロ野球界初の「1億円プレイヤー」の一人である東尾修は、1986年の暮れ、球団から

提示された9500万円に対し「500万円を自分で払うから1億円にしてくれ」と要請。球団は心意気を評価し1億円提示。

• 産総研はエース級研究者を投入、知財面での優遇措置





NEC-產総研

人工知能連携研究室

室長 鷲尾 隆(阪大) 副室長 鶴岡 慶雅(東大) 森永 聡(NEC) 野田 五十樹





未知の状況での 意思決定支援

研究内容

- 1)シミュレーションと機械学習技術の融合
- 2) シミュレーションと自動推論技術の融合
- 3) 自律型人工知能間の挙動を調整

H28.6.1設立

住友電工-產総研

サイバーセキュリティ連携研究室

IoT製品や設備に対するサイバー攻撃

室長 森彰

- ◎ 車載システムの乗っ取りと遠隔操作
- ◎ 製造設備やインフラへの妨害

サイバー攻撃

研究内容

サイバー攻撃の被害を防ぐための技術開発

- 攻撃シナリオの同定と対策技術の実装
- ◎ 実際の製品・設備を対象とした実証





H28.6.1設立

日本ゼオン-産総研

カーボンナノチューブ実用化連携研究ラボ



CNT基盤研究

スーパーグロース法をベース とする高効率合成法や 次世代合成法に係る 研究開発

スーパーグロース CNTの 量産工場

H28.7.1設立

日本ゼオン・サンアロー・産総研 CNT複合材料研究拠点





2. 【冠ラ/組織設式事例②

H28.10.1設立

豊田自動織機-産総研 アドバンスト・ロジスティクス連携研究室

研究内容

- 1. 次世代物流ソリューション事業のための研究
- 2. 車両や機器の自律作業実現のための研究
- 3. サービス提案のための研究

室長

西牟田 武史(豊田自動織機) 副室長

神徳 徹雄(AIST)

研究テーマ領域



パナソニック-産総研

先進型AI連携研究ラボ

ラボ長 小澤順(パナソニック(産総研出向))

研究内容

1.健康・介護分野、流通・接客分野において、先進の対話技術やロボット技術による業務支援に関する研究開発



H29.2.1設立

2.AI技術を応用する上で、アルゴリズムの高度化やデータ規模の増大により、膨大な計算能力が必要となる課題の解決に向けた 計算機環境に関する研究開発

日本特殊陶業-產総研

H29.4.1設立

産総研

● 医療材料をはじめとする

材料開発に高いポテン

ヘルスケア・マテリアル連携

研究ラボ

ラボ長 加藤 且也 (AIST)

研究内容

医療/ヘルスケア製品に向けた材料を

中心とする研究および開発

日本特殊陶業

- ●人工骨などの製品化・ 販売実績がある
- 医療分野が新規事業 重点領域の一つ

シャルを持つ

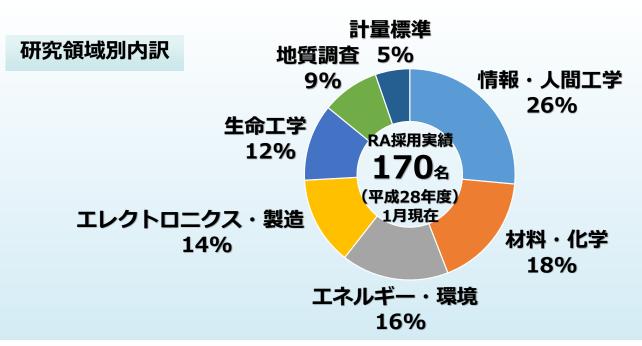
連携研究ラボ

● 革新的なヘルスケア製品の実現



3) 大学院生リサーチアシスタントによる若手人材の育成

- ・優れた研究開発能力を持つ大学院生を、 産総研リサーチアシスタント(RA契約職員)として<mark>有給</mark>雇用 (修士課程:約8万円/月、博士課程:約20万円/月)
- ・雇用された大学院生は、研究成果を学位論文に活用できる
 - ◆ 平成27年度受入実績=105名
 - ◆ 平成28年度受入実数=170名(1月現在)





4) クロスアポイントメントによる人材流動化の促進

※ 大学、公的研究機関等、複数の機関と雇用契約関係を結び、どちらの機関においても 所属する者として活躍できる制度(平成27年度から本格的運用) (H29.2.1現在)

	No	所属機関	役職	領域	出向先エフォート
		出向先			[%]
	1	名古屋大学	教授	エレクトロニクス・製造	10
	2	名古屋大学	教授	材料・化学	10
	3	大阪大学	教授	エネルギー・環境	10
	4	山形大学	准教授	エネルギー・環境	20
	5	北海道大学	教授	材料・化学	30
	6	東京大学	教授	エネルギー・環境	20
	7	東北大学	教授	エネルギー・環境	10
	8	東北大学	教授	エレクトロニクス・製造	10
	9	九州工業大学	教授	エレクトロニクス・製造	10
大学	10	東京工業大学	准教授	材料・化学	25
↓	11	神戸大学	准教授	エネルギー・環境	15
産	12	神戸大学	准教授	材料・化学	20
総研	13	筑波大学	教授	材料・化学	10
P71	14	筑波大学	教授	材料・化学	10
	15	大阪大学	教授	情報・人間工学	10
	16	九州工業大学	教授	情報・人間工学	5
	17	九州工業大学	准教授	情報・人間工学	5
	18	東京大学	教授	地質調査総合	20
	19	筑波大学	助教	材料・化学	- 40
	20	大阪大学	教授	情報・人間工学	20
	21	佐賀大学	教授	エネルギー・環境	5
	22	大阪大学	教授	情報・人間工学	20

	No	所属機関	役職	領域	出向先工フォート
		出向先			[%]
*	23	東京大学	教授	材料・化学	10
	24	東京工業大学	教授	情報・人間工学	15
	25	東北大学	准教授	材料・化学	70
	26	東北大学	准教授	材料・化学	70
大 学	27	大阪大学	教授	材料・化学	10
→産総研	28	名古屋大学	教授	エネルギー・環境	10
	29	早稲田大学	教授	生命工学	20
	30	筑波大学	教授	材料・化学	10
	31	東京大学	教授	材料・化学	20
	32	東京大学	教授	材料・化学	20
	33	東京大学	教授	材料・化学	20
産総研	1	名古屋大学	研究グループ長	材料・化学	10
	2	大阪大学	主任研究員	エネルギー・環境	10
	3	千葉大学	上級主任研究員	生命工学	40
	4	筑波大学	研究チーム長	材料・化学	10
	5	筑波大学	総括研究主幹	材料・化学	10
→	6	筑波大学	研究員	材料・化学	40
大学等	7	筑波大学	研究チーム長	生命工学	10
	8	神戸大学	主任研究員	エネルギー・環境	10
	9	東京大学	主任研究員	生命工学	20
	10	NEDO	副研究センター長	情報・人間工学	20
	11	島根大学	教授	地質調査総合	60



5) イノベーション・コーディネータの強化

企業ニーズと技術シーズのマッチング

「ヒット率を高める」専門営業部隊



• 158名体制に拡充

一 産総研研究者(橋渡し実績有り)

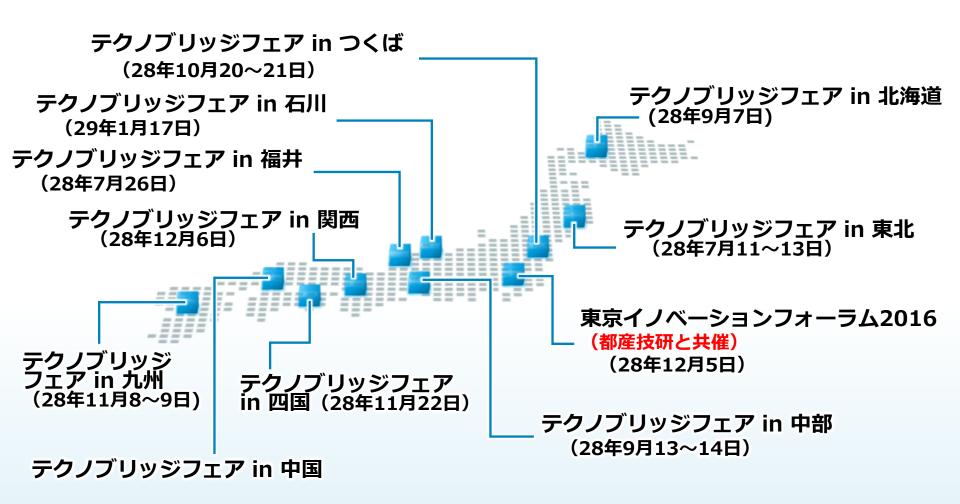
39名

一 企業出身者(技術企画/事業企画経験者)

33名

一 地域(都道府県)公設試(中小・中堅企業に太いパイプ)86名





- テクノブリッジフェア(TBF)を全国展開
- 企業訪問型テクノブリッジフェアなどを随時実施



6) 卓越研究員制度、「エッジランナーズ」制度

【卓越研究員制度創設の趣旨】

◆優れた若手研究者の安定的な雇用と、産学官の各研究機関での人材流動化促進を目的として、文部科学省が「卓越研究員」制度を創設。

【平成28年度採用状況】

- ◆平成28年4月に合計92機関(大学、国研、企業等)が317件の公募ポストを公開。
- ◆産総研では、18ポストを公開。
- ◆当所の一次・二次審査を経て、9名を平成28年度卓越研究員として採用。

【『産総研エッジ・ランナーズ(AIST EDGE Runners)』制度の趣旨】

※Excellence(傑出), Dedication(献身), Genesis(創始), Entrepreneurship(起業家精神)

◆10年後も産総研の技術シーズが我が国のイノベーションを牽引するということを現実のものとするため、チャレンジ精神旺盛な若手に対して大胆な支援を行う所内プログラムを創設する。

【概要】

◆支援対象者1人当たりに年間1,000万円程度の研究資金を配分(最大5年間)。



7)産総研発ベンチャーの推進

産総研発ベンチャー(産総研技術移転ベンチャー)の創出数は133社 事業化達成は47社であり、そのうちIPO 1社、M&Aされた企業は16社

(%)

(株式公開)

(平成28年11月現在) (※) 事業化達成 = 試験販売段階を脱し、製品やサービスで継続的に収益を上げている状態

(社) 産総研発ベンチャー創業数の推移



産総研発ベンチャーの活動状況

	VBとして 活動中		М8	廃業	計		
	(うち IPO 1社)	子会 社化	事業 譲渡	吸収 合併	計	焼未	ēl
計	97	7	2	7	16	20	133

出資を受けた産総研発ベンチャー数と出資額

年度	23	24	25	26	27	
企業数(社)	1	2	3	3	5	
出資額 (億円)	0.6	5.8	2.5	1.7	11.2	

→ 第4期

近年注目される産総研発ベンチャー

●ロボティック・バイオロジー・ インスティテュート株式会社

熟練ライフ研究者の技能を ロボットが再現

ライフサイエンスの実験作業を自動化することを目的に開発。実験の再現性の向上や実験プロトコルの保存と共有などが可能に。



●株式会社ジェイタス

1時間の遺伝子検査が 8分で終了する可搬システム

通常1時間かかる遺伝子検査を8分で終了するプロセスを開発。持ち運び可能な小型・計量の装置「GeneSoC®」で超高速検査を実現。



●ときわバイオ株式会社

iPS細胞の作成を自動化

細胞質内に治療用の遺伝子を送り込む「ステルス型RNAベクター」を活用し、安全・安心なiPS細胞の自動作成技術を開発。開発中のiPS細胞自動作成装置完成すれば、再生医療の進歩に大きく貢献する。





● NSマテリアルズ株式会社

ナノサイズの蛍光体粒子で、 光の色を変える

マイクロ空間化学反応を応用した「マイクロリアクター」により、 LEDの色調整に使われるナノ蛍光体の量産体制を構築。LED照明やディスプレイなど光に関連した幅広い分野に応用可能。



●株式会社ミライセンス

あたかもモノが 存在するかのような感覚

何もない空間でもモノがあるような感覚を得られる「3D触力覚技術」を開発。人間の感覚特性を調べ、触感や手応えなどの体験と、操作性・操作感をデジタル化して再現。



●株式会社イーディーピー

究極の素材、

ダイヤモンドへのこだわり

産総研ダイヤモンド研究センターからスピンアウトして起業。ダイヤモンドの大型板状単結晶の量産が可能に。現在、超硬工具等に用いられているが、将来的には、半導体ウエハとしても利用が期待。



●株式会社トリマティス

時代のデータ通信を支える インフラストラクチャー

高速・高性能な光通信インフラ製品の開発と製造を実施。VOA(高速可変光減衰器)については、高速でコンパクトなことが特長。4K/8Kテレビの普及に向けキーコンポーネントとして期待。



●サイトセンシング株式会社

顔認識技術が新市場を開拓する

大勢の顔を瞬時に検出、数だけでなく、性別・年齢といった属性や 笑顔度合いの自動計測を商品化・ サービス化。「FG-サイネージ」 は、コンテンツ視聴者の数・属 性・反応の自動計測が可能。







イノベーションを進める「手法」としての "backcast" に関して

【私の基本認識】

◆「あるべき将来像」から "backcast" して、今やるべきこと(研究、制度整備等)を定義 することは、イノベーション創出の優れた手法の一つである。が「魔法の杖」ではない。

【"backcast" が有効な手法であるためには?】

- ◆「あるべき将来像」が明確に定義されている程、「現実(現時点)との乖離」「アクションの方向性」「目標に到達するための具体策(step)」が明確になる(当然)。
- ◆「あるべき将来像」が明確に決められない、あるいは、「様々な境界条件が輻輳し、多く の変数が相互に深く影響しあう」場合には、複数シナリオが必要。
- ◆ 技術的な観点からはサイエンスによる裏付けが、社会的な観点からはそのような「あるべき社会像」のもたらすインパクト(影の部分を含め)のアセスが重要。

【環境分野のイノベーションと"backcast"】

- ◆ 「あるべき社会像」は、必ずしも現在の「延長線上」にはない、という前提を共有しているか? (これまでに構築された巨大な社会インフラをどこまで維持するのか、あるいはどこから覆すのか、という点を考えてない「少年雑誌の未来像」風の「絵」は役に立たない。)
- ◆そもそも「市場の失敗」の際たるものだから、「コストを払う者」と「ベネフィットを 受ける者」のコンセンサスを作る社会制度設計を同時に進めないと実現不可能。