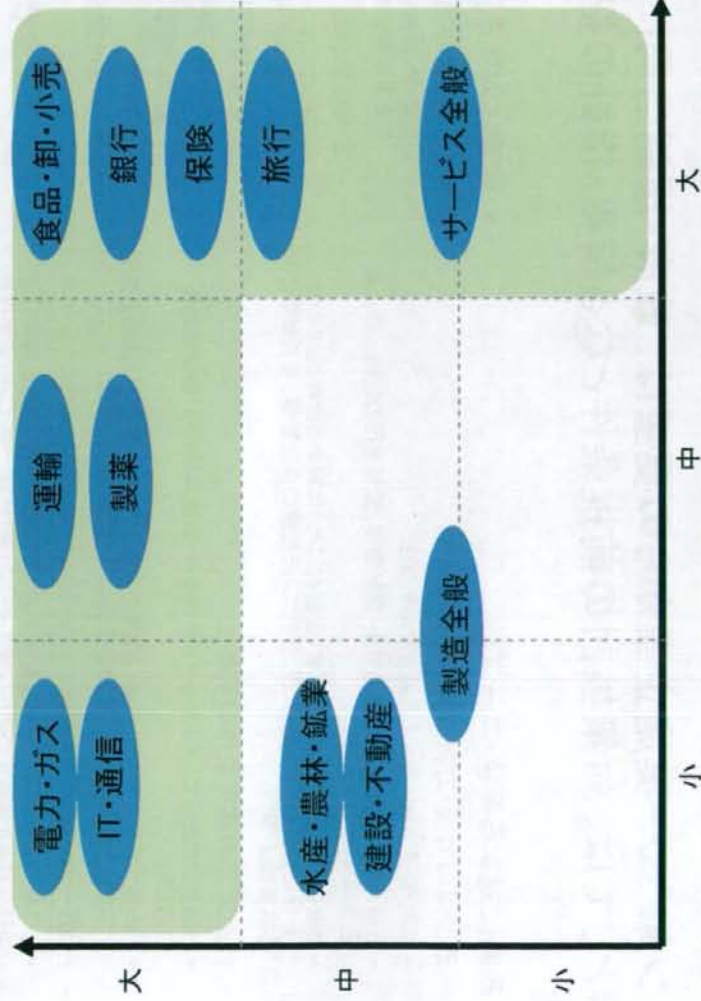


# 米国では、社会的影響と対パンデミック脆弱性が高い業界において、関係当局や業界団体がパンデミック対策を特に促進している模様

## 社会的インパクト

= パンデミック発生による事業への悪影響・中断が社会的機能に影響を及ぼす業界



米国で関係当局や業界団体が特に積極的にパンデミック対策を促進する業界

業界	対パンデミック脆弱性の原因
食品・卸・小売	<ul style="list-style-type: none"> <li>消費者の必需品買い込みによる在庫の急減</li> <li>サプライチェーンの切断による追加補充の限定</li> <li>労働力の減少による販売業務の低下</li> </ul>
銀行	<ul style="list-style-type: none"> <li>現金引き出しの急増による財務的影響</li> <li>労働力の減少による窓口業務やATM業務への影響・停止</li> </ul>
旅行	<ul style="list-style-type: none"> <li>社員の感染リスク</li> <li>業務中止による財務的影響</li> </ul>
保険	<ul style="list-style-type: none"> <li>保険申請増加に伴う業務量の急増と支払増に伴う財務的影響</li> </ul>

## 対パンデミック脆弱性

= パンデミック発生で、事業の継続が困難となりやすい業界

## インタビュー実施企業からの要望は、政府・規制当局に対するものが殆どであった。内容としては、対策検討の前提条件となる情報・指針の把握に関するものが圧倒的に多数

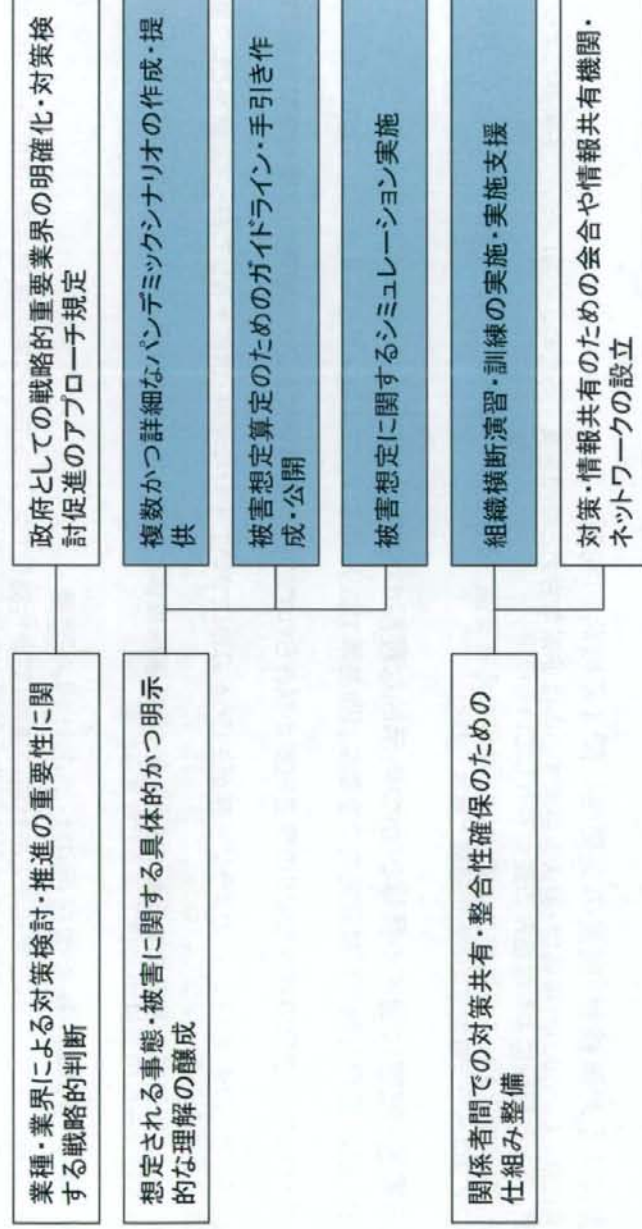
- 政府に対する要望・ニーズ
  - 政府等の対策・方針共有・周知
    - 移動・交通規制に関する具体方針の明確化
    - 政府が想定しているその他の対策(規制緩和、監督官庁の継続/停止業務等)の明示
    - 社会的使命を担っている事業者(重要インフラ)に対する政府としての支援・援助方針の検討・実施(例:警察による施設の保安警備、自衛隊等による物資輸送等)
  - 計画策定の前提条件の明確化
    - 計画策定に際して、踏まえるべき前提条件・考慮事項等(計画策定の要件)の提示
    - どの様な事態を想定し、何を、どこまで実施すべきか、あるいは実施すべきではないかに関する具体指針の提供
  - トリガーポイントの明確化
    - どの様な事態・事象が発生したら(どのような条件が満たされた場合)、どの様な対策を実行すべきかに関する指針・案(トリガーポイント)の明確化
  - 規制緩和
    - 銀行・証券間のファイアウォールの撤廃(人的リソース・情報のシェアによる業務継続)
    - 当局等への定期的な報告義務の一時中止・期限延長
    - 決済タイミングに関する柔軟性の付与
    - 資金の流動性確保・調達手段の提供
  - 必要に応じての規制化
    - 規制化による企業の確実な遵守・一レベル達成の促進
- 政府に対する要望・ニーズ(続き)
  - 組織横断の横連携・調整機能の具備
    - 製薬・卸・医療機関間の横連携実現に向けた政府による連携の確保・関係各者の機能維持のためのコーディネート・セッション・仕組み構築
  - 企業対策促進の環境整備
    - 抗インフルエンザ薬の民間備蓄に関する方針見直し等の企業による思い切った対策が可能な環境の実現
  - 演習・訓練の主催・支援
    - 政府・公的機関による各種演習・訓練の実施
  - 共通的な備蓄物に関する資金援助・提供
    - 水・食料
    - マスク等の防護用品 等
- インフラ事業者に対する要望・ニーズ
  - 対策・方針の共有
    - 想定している対策
    - サービス提供/停止・復旧等に関する優先順位 等

## 企業における新型インフルエンザ対策を促進する上では、ターゲット業界の明確化、パ ンデミックに関する理解促進、情報・対策共有の仕組み整備が特に重要と考えられる

- 業種・業界による対策検討・推進の重要性に関する戦略的判断
  - 全事業者に同じレベルの対策検討・導入を要求するのは非常な労力と時間を有するため、米国においても業界によって対策推進に関する温度差、また政府等による取組みの差が存在している模様
  - このため、我が国における対策促進に際しても、業界の危機意識、社会全体への影響度合い等を勘案した上で、対策促進の啓発活動や支援のアプローチを検討することが重要と考えられる
- 想定される事態・被害に関する具体的かつ明示的な理解の醸成
  - 企業においては、費用対効果が対策実施の重要な判断基準であり、新型インフルエンザ対策を推進する上でも重要な要素であると考えられる
  - 米国においては被害想定の可能性の可能な限りの定量把握が試みられており、企業事例においても被害の定量化を引き金に対策検討に着手したケースが存在する
  - しかしながら、多くの企業では、どのような事態が生じうるのかについて十分な理解・情報を有しておらず、結果として説得力のある定量被害想定の設定が困難となっている
  - 我が国において対策導入を促進する上では、企業による事態推移に関する具体的な理解や、自社が蒙る被害の予測の支援を目的とした情報や支援ツールの提供が必要であると考えられる
- 関係者間での対策共有・整合性確保のための仕組み整備
  - 米国では、官民の双方が、外部関係者との対策の連携(整合性確保)や、パンデミック時の情報共有・連携調整の必要性を認識しており、平時からの情報共有や計画の整合性検証に関する取組みを実施している
  - 我が国においても、インタビュー企業担当者も多くが、政府や依存するインフラ事業者の対策方針の理解に関するニーズを有しており、我が国においても、外部との対策共有・整合性確保は企業全体において強いニーズが存在すると考えられる
  - このため、政府・規制当局による、より具体的な対策方針・指針の公開を進めると同時に、企業間も意識した対策共有・整合性検証のための仕組みを構築し、企業による自社の対策の検証、外部との共有のための環境整備が重要といえる

# 前述の三つのポイントに対して取りうるアクションとしては、以下のものが想定可能

新型インフルエンザ対策推進に向けたアクション項目 (案)



上記の網掛けのアクションについては、感染拡大等の予測(シミュレーション)能力の重要性が非常に高い

---

調査アプローチ

米国における新型コロナウイルス対策の全体像

対策詳細

業種別指針・対策事例

指針・事例に関する考察

米国におけるシミュレーションの活用

新型コロナウイルス対策では、シミュレーションの活用が重要なポイントと言える。以降に、米国における主なシミュレーション及び活用例について紹介する

比較項目		Epidemiological Simulation Systems (EpiSims)	Global Epidemiological Forecasting & Modeling Tool (EpiCast)	PanSim 1.0	PanSim 2.0
主要機能	開発・提供者	ロス・アラモス国立研究所	ロス・アラモス国立研究所 CIVA社(民間企業)	ブーズ・アレン・アンド・ハミルトン	ブーズ・アレン・アンド・ハミルトン
	特徴・提供機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>感染の拡大パターン・スピード</li> <li>対抗策の効果・影響の評価</li> <li>個人間の社会ネットワーク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>感染の拡大パターン・スピード</li> <li>対抗策の効果・影響の評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>感染の拡大パターン・スピード</li> <li>対抗策の効果・影響の評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>感染の拡大パターン・スピード</li> <li>対抗策の効果・影響の評価</li> </ul>
	詳細度・粒度	個人単位 (個人単位での行動・感染履歴のレポート出力が可能)	個人単位	個人単位	個人単位
	展開性・拡張性	他の感染症のシミュレーションが可能 (新型コロナウイルス以前に天然痘でのシミュレーション実績有)	他の感染症のシミュレーションが可能	他の感染症のシミュレーションが可能	他の感染症のシミュレーションが可能
動作要件	地理的対象	都市部のみ	コミュニティ単位～グローバル	米国東海岸	コミュニティ単位～グローバル
	必要データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図情報</li> <li>人口分布・属性</li> <li>業種別就業人口</li> <li>移動動向</li> <li>ウイルスデータ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図情報</li> <li>人口分布・属性</li> <li>業種別就業人口</li> <li>移動動向</li> <li>ウイルスデータ</li> <li>コミュニティ企業等の実データ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図情報</li> <li>人口分布・属性</li> <li>業種別就業人口</li> <li>移動動向</li> <li>ウイルスデータ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図情報</li> <li>人口分布・属性</li> <li>業種別就業人口</li> <li>移動動向</li> <li>ウイルスデータ</li> </ul>
	シミュレーション環境	約3000のプロセッサによる並列処理により1年間のシミュレーションを24時間以内に処理	CIVA社のスーパーコンピュータによる処理が必要	PCベース	PC(1台)～複数台によるクラスター処理
信頼性・評価	費用	不明	約30万ドル (アイオワ州事例)	(現在検討中)	(現在検討中)
	所要時間	~24時間	シミュレーションの条件に応じ変化	~5分	シミュレーションの条件・シミュレーション環境に応じ変化
	信頼性・評価	無(研究用)	エネルギー省、National Academy of Sciencesによるピアレビュー済	CDCによる検証済	シミュレーションロジックは1.0を継承
用途・提供サービス	利用可能形態	—	CIVA社によるシミュレーション実施・各種レポートの提供	CIVA社によるシミュレーション実施・各種レポートの提供、机上演習の実施、要望に応じたカスタマイズ・ソフト提供等(現在検討中)	
	利用実績	米国防務政府	ホワイトハウス 国土安全保護省 アイオワ州	Center for Health Transformation	
その他	開発期間も含まれる10年以上(EpiSims自体は5年)	基礎となったTRANSIMの研究・開発期間も含まれる10年以上(EpiSims自体は5年)			開発中

出所: [www.lanl.gov](http://www.lanl.gov), [www.sandia.gov](http://www.sandia.gov), [www.civaglobal.com](http://www.civaglobal.com), [www.boozallen.com](http://www.boozallen.com), [www.hamilton.com](http://www.hamilton.com)

米国ではシミュレーション技術の活用が他国に先駆けて進められており、シナリオ分析や、組織横断でのシミュレーション支援型机上演習等の、より高度な利用がなされている

シミュレーションの活用形態

活用形態	概要	主たる用途・利用者
1 被害想定	<ul style="list-style-type: none"> <li>新型コロナウイルスの感染拡大パターン・スピード・死者数等をシミュレーション技術を用い定量的に算定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学術研究(研究機関)</li> <li>公的機関による対策策定の前提把握(中央・地方政府等)</li> </ul>
2 対策導入効果の予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>シミュレーションに、社会的・医学的対策(隔離、移動制限、ワクチン接種、抗ウイルス剤提供等)の効果・影響を組み込み、各種対策の実施タイミング・規模等により、感染の拡大・スピード・死者数等への影響を定量的に把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学術研究(研究機関)</li> <li>公的機関による対策方針検討の参考情報把握(中央・地方政府等)</li> </ul>
3 現行対策の課題識別(シナリオ分析との複合利用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>シミュレーションと、政府等の外部の対策計画に関する情報をインプットとして、企業等の個別組織を対象とした詳細なシナリオを作成</li> <li>作成されたシナリオに沿って対策計画の検証を行い、課題を識別</li> <li>シミュレーション結果を参考に、課題対応方針を検討し、対策の見直し・高度化を行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公的機関・民間企業による現行の対策計画の実効性検証・課題識別</li> </ul>
4 関係者間の対策の整合性検証・連携課題の識別(机上演習との複合利用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数の組織参加のもと、シミュレーションに基づいたシナリオに則り、机上演習を行う</li> <li>机上演習により識別された組織横断的な課題や、組織間の計画の不整合について、全体最適・被害最小化の観点からの対策方針を協議</li> <li>協議された対策方針に基づき各自が計画の見直し・高度化を行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公的機関・民間企業による現行の対策計画の整合性確認・全体としての実効性検証・課題識別</li> </ul>

今回調査対象の業界における個社としてのシミュレーションの活用方法を以下に示す。これらに加え、組織横断での演習への活用への高度・複雑な検討も可能となる

- 金融
  - スプリットオペレーション、バックアップサイト設置に当たっての物理的な距離の把握
    - シミュレーターを活用し、複数のシナリオで感染拡大のパターンを把握することにより、メインサイトとバックアップサイトで同時に感染拡大が起こりうる可能性の把握が可能となる。これにより、自社のオペレーション上、パンデミック時のバックアップサイトとして、より安全性の高いロケーションの把握を行う
  - パンデミックの持続期間に関する予測に基づいた必要な現金量の把握
    - 新型コロナウイルスの感染拡大の持続期間を事前に予測しておくことにより、パンデミック期間中の必要現金量を算定し、事前に資金積み増しの対応方針を策定する
- 製菓
  - 医薬品等の需要増・必要供給量の把握
    - シミュレーションに基づいたシナリオを作成し、新型コロナウイルスの発生に伴う医薬品への需要の変化を見極める。また、感染拡大に伴う自社の生産・供給能力の減少についても同様に分析を行うことにより、需要の増減と供給力の減少の予測に基づいた在庫の積み増しや、放出タイミング・量に関する事前の方針策定を策定する
- 食品（小売）
  - 生活必需品の在庫積み増しの量の把握
    - 地域の人口属性・家族構成を考慮したシミュレーションを実施し、新型コロナウイルスの発生に伴う需要の増減とその影響期間を把握する。この結果に基づき、どのような商品について、どの程度の期間の在庫積み増しが必要であるかの予測を行う
- 製造
  - 自社工場・重要拠点間のバックアップ体制検討
    - シミュレーションによる感染拡大のパターン・スピードをもとに、重要製品の生産工場について、同時被災による操業停止が発生しにくい機能配置について検討を行う
- 物流
  - 移動・物流の制約・規制発動に関するタイミングの理解
    - シミュレーションと政府等による対策方針を突き合わせ、どのタイミングで、どの地域から移動制限等の影響を蒙る可能性があるかについての分析を行い、自社流通拠点、経路におけるハイリスク箇所の識別と代替案の検討を行う
- エネルギー
  - 燃料・原材料の備蓄量と備蓄拠点に関する分析
    - 感染の拡大パターン・持続期間、政府による移動制限の発令等に関する予測を行い、発電や石油精製に必要な燃料・原材料の事前からの備蓄量積み増し量や、移動制限・隔離の影響を受けにくい備蓄箇所の識別を行う
- サービス
  - 事業中断・継続の判断基準の検討
    - 自社が事業提供を行っているエリアへの感染拡大のタイミングや、想定される影響についてシナリオ分析を行い、事業を停止すべき箇所・タイミングと継続すべき箇所・タイミングを事前に把握する



## 業界に特化しないシミュレーションの活用方法例は以下の通り、シミュレーションが有する可視化という強みにより、関係者の啓発・教育といった用途への活用も期待可能

- 定量的・適切な被害想定
    - シミュレーションによる地域別・シナリオ別の被害想定の数出
  - パンデミックによる状況変化を考慮した重要サービス・オペレーションの定義
    - 感染エリアの人口・属性の把握による製品・サービス需要の増減予測
  - サプライチェーン対策の検討・導入
    - サプライヤーへの影響想定
    - 迂回ルート・代替サプライヤーの検討
  - 新型インフルエンザ対策検討・推進体制明確化
    - 想定シナリオの事前把握による計画の高度化
    - 作成計画のシミュレーションによる検証
  - 新型インフルエンザリスクを考慮した事業・サービスの再設計
    - 自社の顧客・重要サービスへのインパクト把握
  - 社員の意識向上・正しい認識の醸成
    - 講習会等での意識啓発、デモ実施
  - 計画発動の基準・フェーズ定義
    - 感染拡大のパターン・シナリオをベースにした自社独自の発動基準・フェーズの基準検討
    - シミュレーションによる基準・フェーズ定義の妥当性検証
  - 指揮命令系統の検討
    - 命令権者の地理的分散性に関するインプット提供
  - 大量欠員を前提とした人的リソースの確保
    - オフィス別・地域別・フェーズ別の欠員数の推計
- 
- 移動(通勤・出張)に関する方針決定
    - 政府方針・計画等との照らし合わせによる、早期避難・迂回路の検討が必要な地域の識別
  - 感染コントロール・防止対策の導入による社員・顧客の感染リスク・被害軽減
    - 各種対策の有効性検証
  - 正常化・復旧の基準・プロセスの明確化による、適切かつ迅速な復旧の実現
    - 正常化・復旧作業着手のタイミング・条件識別
  - 事後評価による次の波(ピーク)への対応力向上
    - 事前のピークで得られた情報の取り込みによるシミュレーションの精緻化
  - 計画のテスト・検証
    - 異なるシナリオでのシミュレーションによる計画の検証
  - 外部関係者(コミュニティ・顧客・行政等)との対策共有による社会全体としての整合性確保
    - シミュレーション結果の共有による認識共通化
    - 組織横断でのシミュレーション演習による連携強化・組織横断課題の抽出

## Appendix III. 米国のワクチン開発

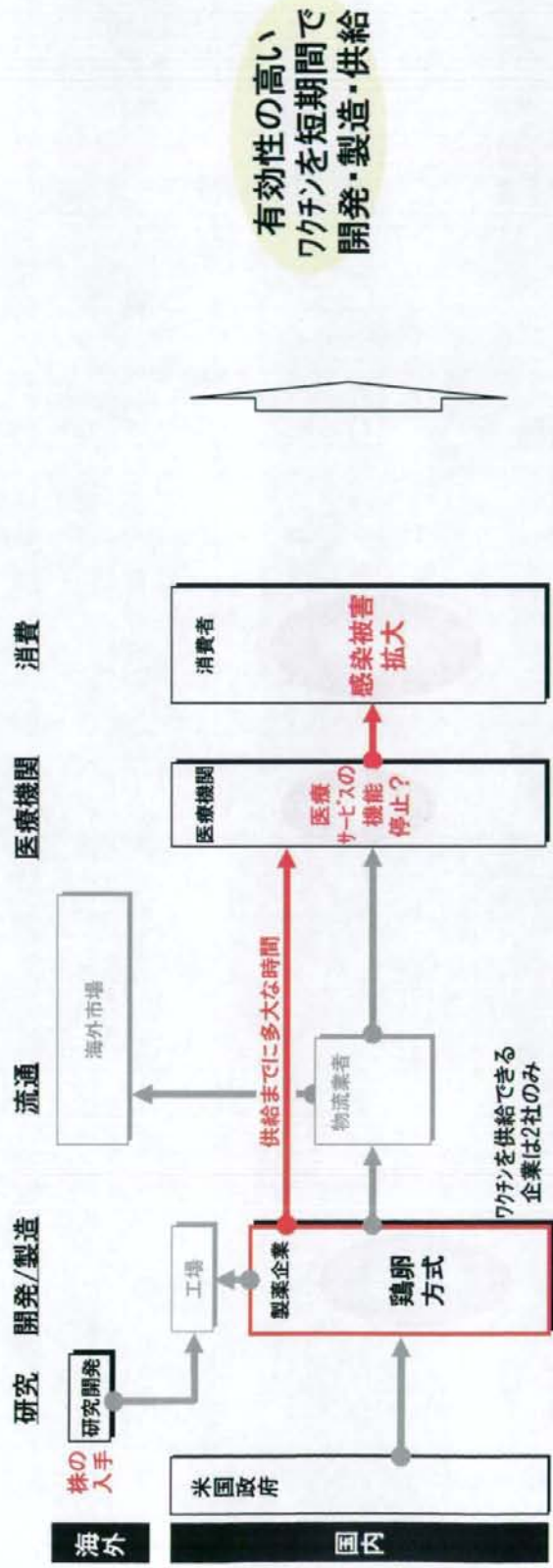
---

- III.1. 鶏卵方式による課題
- III.2. 課題に対する米国政府の対応
- III.3. 短期間でのワクチン開発・供給
- III.4. 対応の工夫点
  - III.4.1. 透明性の確保
  - III.4.2. 多額の資金援助
  - III.4.3. インセンティブの付与

### Ⅲ.1. 鶏卵方式による課題

従来の鶏卵方式によるワクチン開発・製造では、開発に約1年～2年という長い年月を要するため感染被害（感染者・死亡者）が拡大するという懸念があった。そこで、有効性の高いワクチンを短期間で開発・供給するための対策を国家の安全保障の観点で行った。

図表. Ⅲ.1. 鶏卵方式による課題



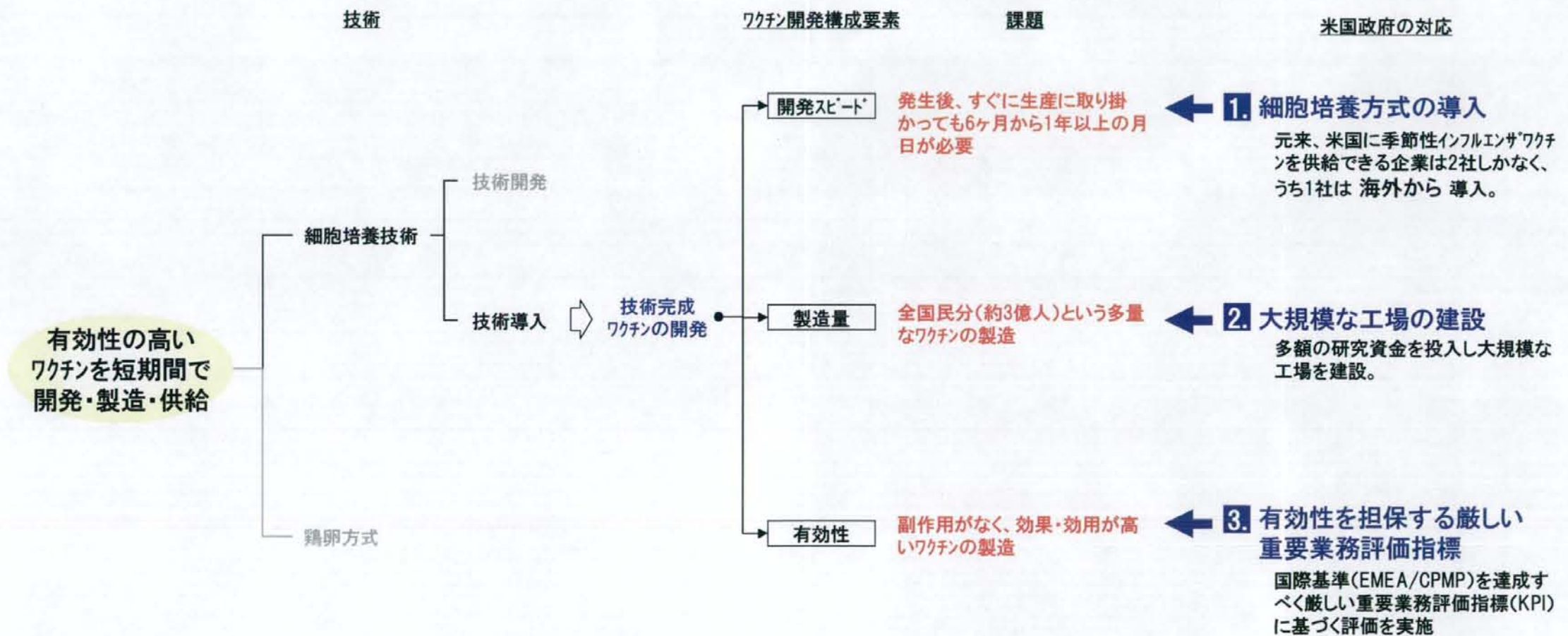
#### 供給までに多大な時間

国内には鶏卵方式でのワクチン開発しかなく、新型インフルエンザの発生後、直ちに製造に取り掛かっても、製品化まで6ヶ月から1年程度要し、国民全員が接種するまで更に時間を要する

## III.2. 課題に対する米国政府の対応

米国政府は、有効性の高いワクチンを短期間で開発・供給するため、海外の技術である細胞培養方式の導入や大規模な工場の建設、また有効性を確保するための重要業務評価指標の活用などの対応を行った。

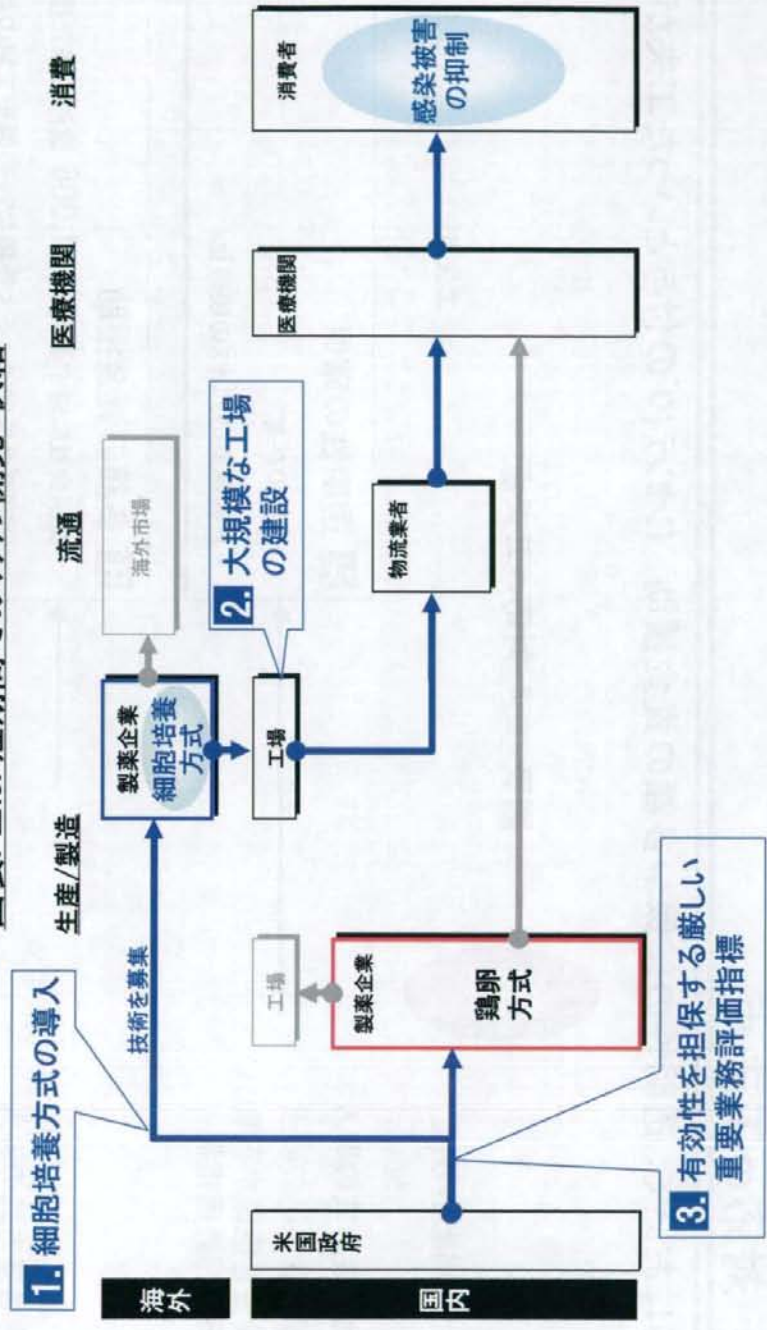
図表. III.2. 課題に対する米国政府の対応



### III.3. 短期間でのワクチン開発・供給

それら米国政府の対応により、有効性の高いワクチンを短期間で開発・供給し、感染被害を抑制するための体制が整っている。

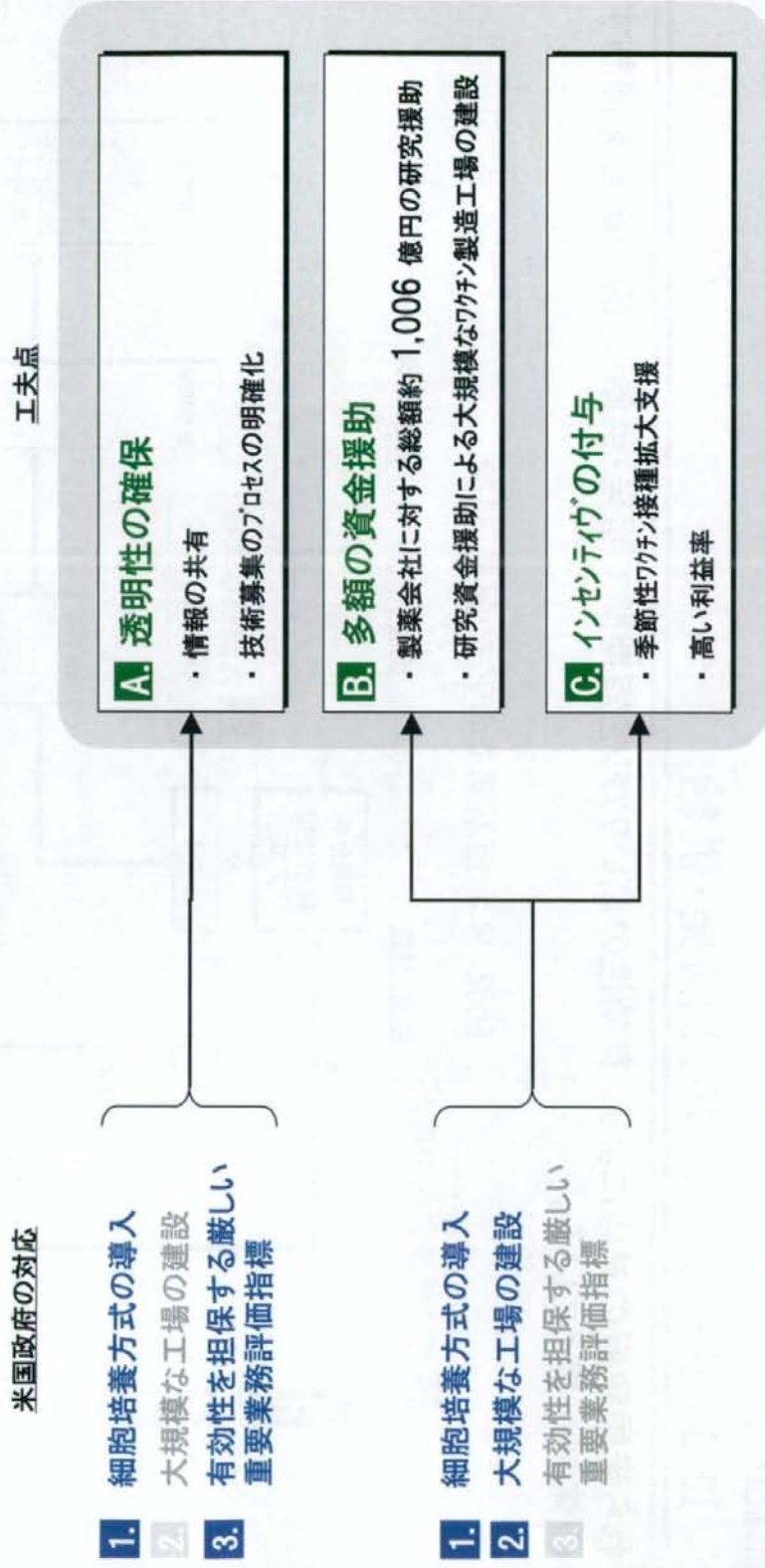
図表. III.3. 短期間でのワクチン開発・供給



## III.4. 対応の工夫点

3つの対応において、透明性の確保や多額の資金援助、インセンティブの付与といった工夫があると考えられる。

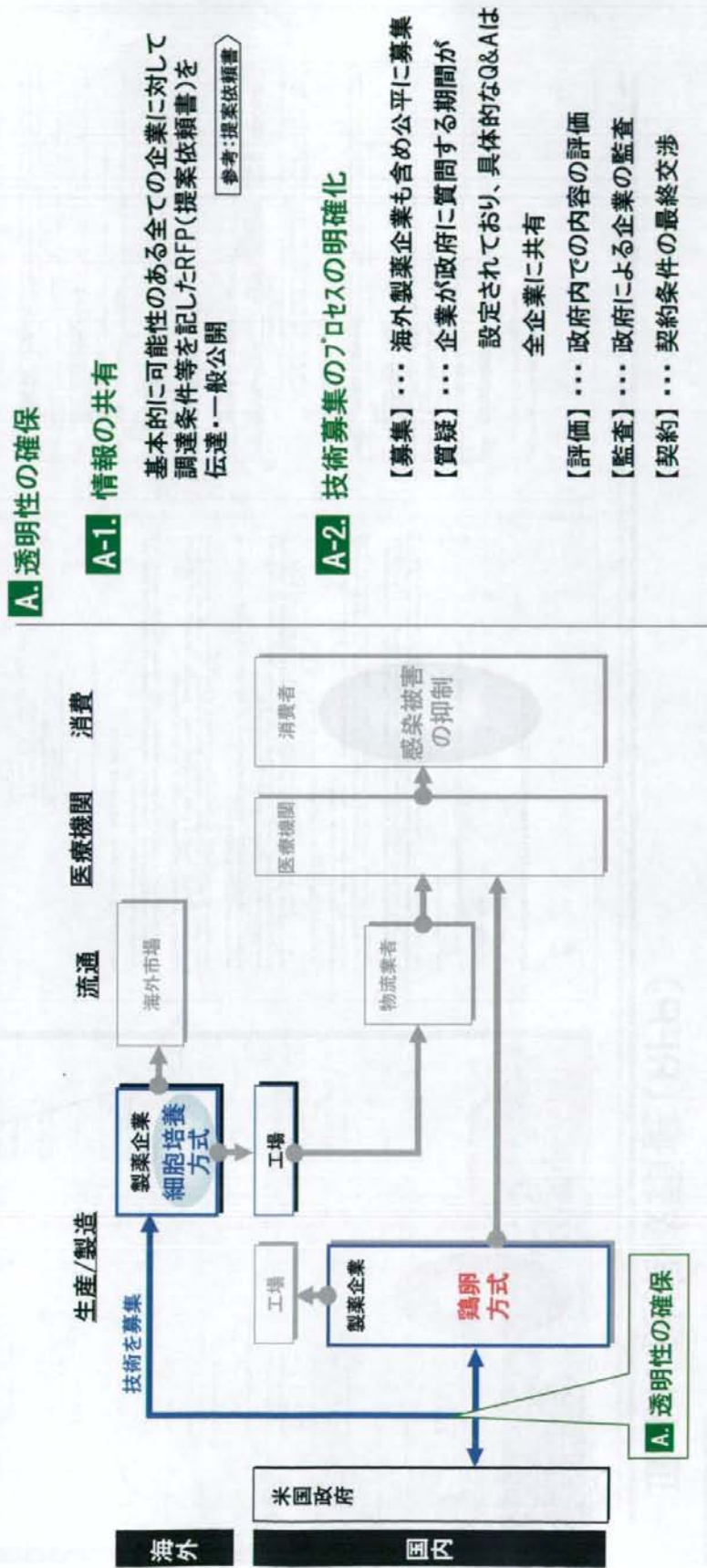
図表. III.4. 対応の工夫点



### III.4.1. 透明性の確保

米政府は、情報の徹底共有や募集プロセスの明確化といった透明性の確保を行い技術の募集を行っている。

図表. III.4.1. 透明性の確保



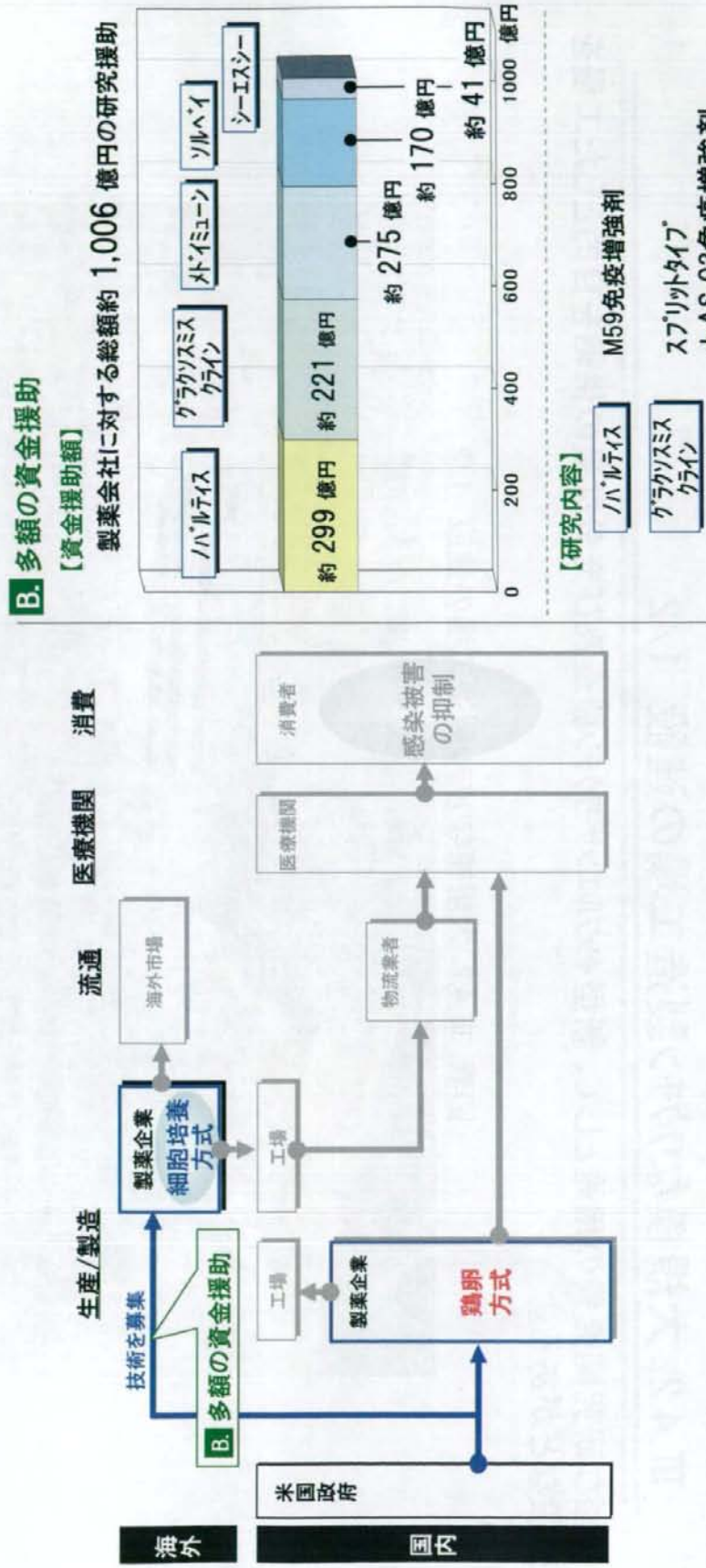




### III. 4.2. 多額の資金援助

米国政府は総額約1,006億円の資金援助を製薬企業5社に行い、免疫増強剤などの研究開発を行っている。

図表. III. 4.2. 多額の資金援助



## III.4.2. 大規模なワクチン製造工場の建設 1/2

多額な研究開発費の用途として、新型インフルエンザワクチン製造及び充分な量の供給を目的とした工場を建設などがある。

図表. III.4.2. 大規模なワクチン製造工場の建設 1/2



## III.4.2. 大規模なワクチン製造工場の建設 2/2

図表. III.4.2.大規模なワクチン製造工場の建設 1/2



### III.4.3. インセンティブの付与

米国政府は多額の資金援助だけでなく、高い利益率や季節性ワクチン接種の拡大支援を積極的に行うなどのインセンティブの付与を行っている。

図表. III.4.3. インセンティブの付与

