

デジタルイノベーションと 金融システム

2019年1月11日

木下信行

当時：アフラック・シニアアドバイザー
現職：東京金融取引所社長



本の目次

序章 デジタルイノベーションと金融システムのかかわり

- (1) デジタルイノベーション (2) デジタルイノベーションの事業化と決済サービス
- (3) デジタルイノベーションの事業化と金融サービス (4) 金融産業のデジタルイノベーション
- (5) デジタルイノベーションと金融システム (6) この本のアプローチ (7) この本の構成

第1章 経済社会と情報通信技術

- (1) 通貨と法制度の機能 (2) 企業の機能 (3) 金融システムの機能 (4) 情報処理の技術的基盤 (5) デジタルイノベーションのいっそうの進展

第2章 決済のオペレーションとブロックチェーン

- (1) 情報セキュリティ (2) 銀行券による決済の情報セキュリティ (3) 預金による決済の情報セキュリティ
- (4) ブロックチェーンとコンセンサスアルゴリズム (5) ブロックチェーンとデジタルイノベーション (6) ブロックチェーンの基盤のガバナンス

第3章 決済と取引のインフラストラクチャ

- (1) 決済システムのインフラストラクチャ (2) 取引のインフラストラクチャ (3) ブロックチェーンと決済システム
- (4) 支払サービスのファイナリティ (5) 電子現金と企業経営 (6) スマートコントラクト

第4章 銀行と通貨のデジタルイノベーション

- (1) 商業銀行の機能 (2) 中央銀行の機能 (3) 政府の関与 (4) 電子現金の発行 (5) 決済手段の価値の安定 (6) 銀行規制とフィンテック

第5章 金融市場とブロックチェーン

- (1) 金融商品と金融市場 (2) 企業と金融市場 (3) 外貨取引と決済システム (4) 金融商品の決済システム
- (5) 金融商品とブロックチェーン (6) 金融商品の取引とブロックチェーン (7) 仮想通貨の取引と決済システム

第6章 政府の役割

- (1) 政府の役割の変革 (2) わが国政府の当面の課題 (3) わが国政府の将来の課題

1 デジタルイノベーションと金融システムのかかわり

斬新なアイデアと迅速な事業化

情報通信技術の革新の活用

デジタルイノベーション

< 産業 >

< 金融 >

財・サービスの対価の回収

決済サービス

QRコード決済

電子現金

事業化資金の調達

金融サービス

ベンチャーキャピタル

P2Pファンディング

司法サービス

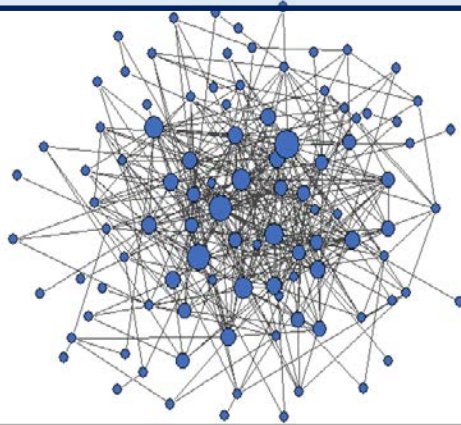
スマートコントラクト

DAOs

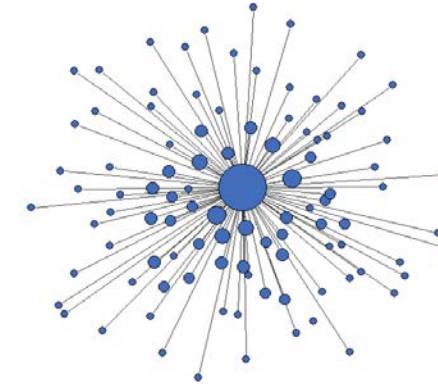
2 経済社会と情報通信技術

情報処理の件数の節約

メッシュ型ネットワーク

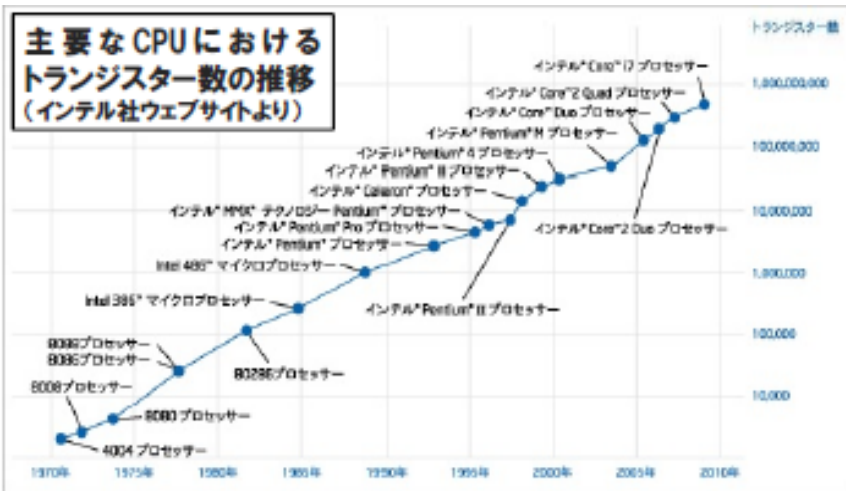


ハブ&スポーク型ネットワーク

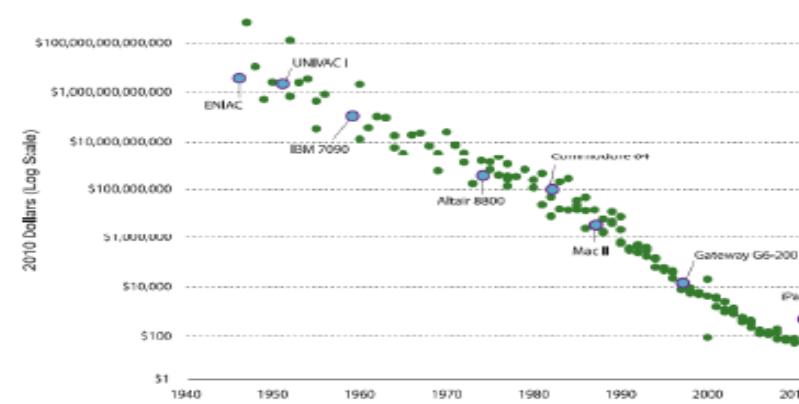


情報処理の単価の引下げ

主要なCPUにおける
トランジスタ数の推移
(インテル社ウェブサイトより)



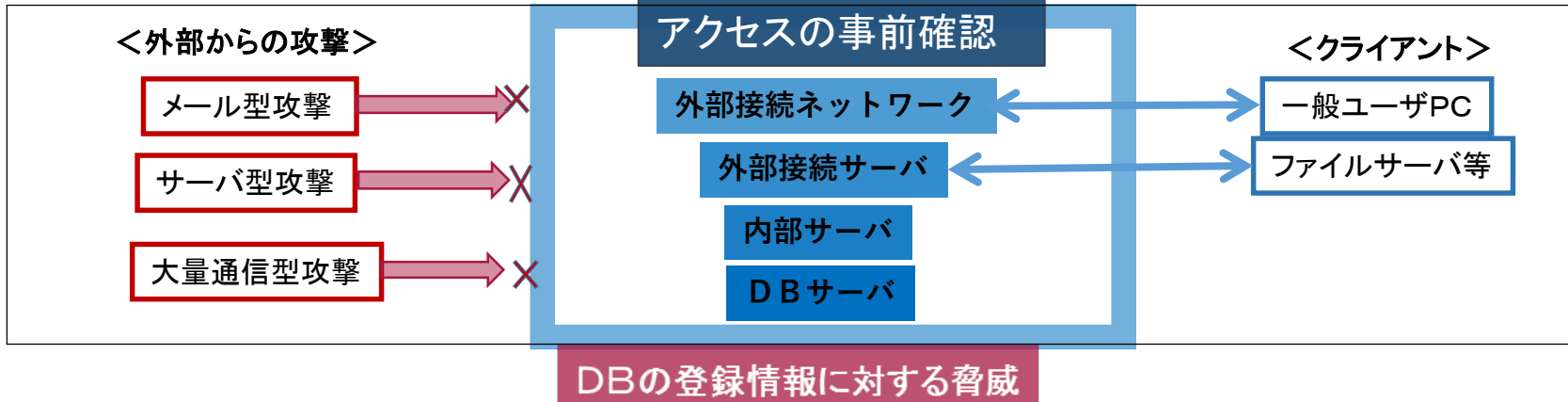
iPad2 と同等の計算能力を持つハードウェアのコストの推移



出典：Michael Greenstone and Adam Looney, "A Dozen Economic Facts About Innovation," HAMILTON PROJECT POLICY MEMO, 2011.

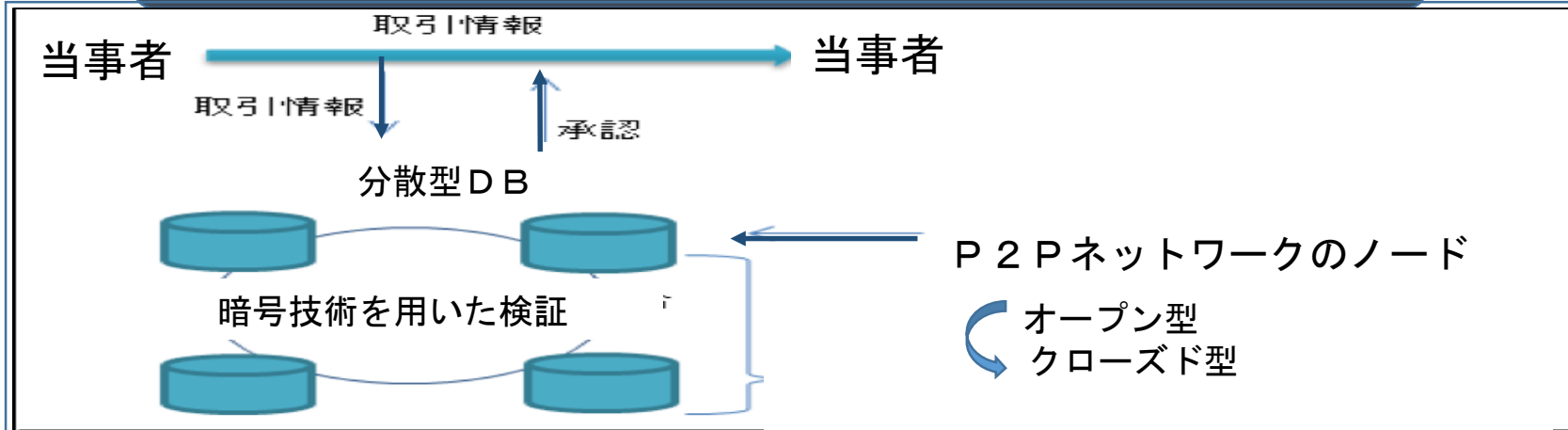
3 ブロックチェーンの情報セキュリティ

クライアント&サーバー型システムの情報セキュリティ

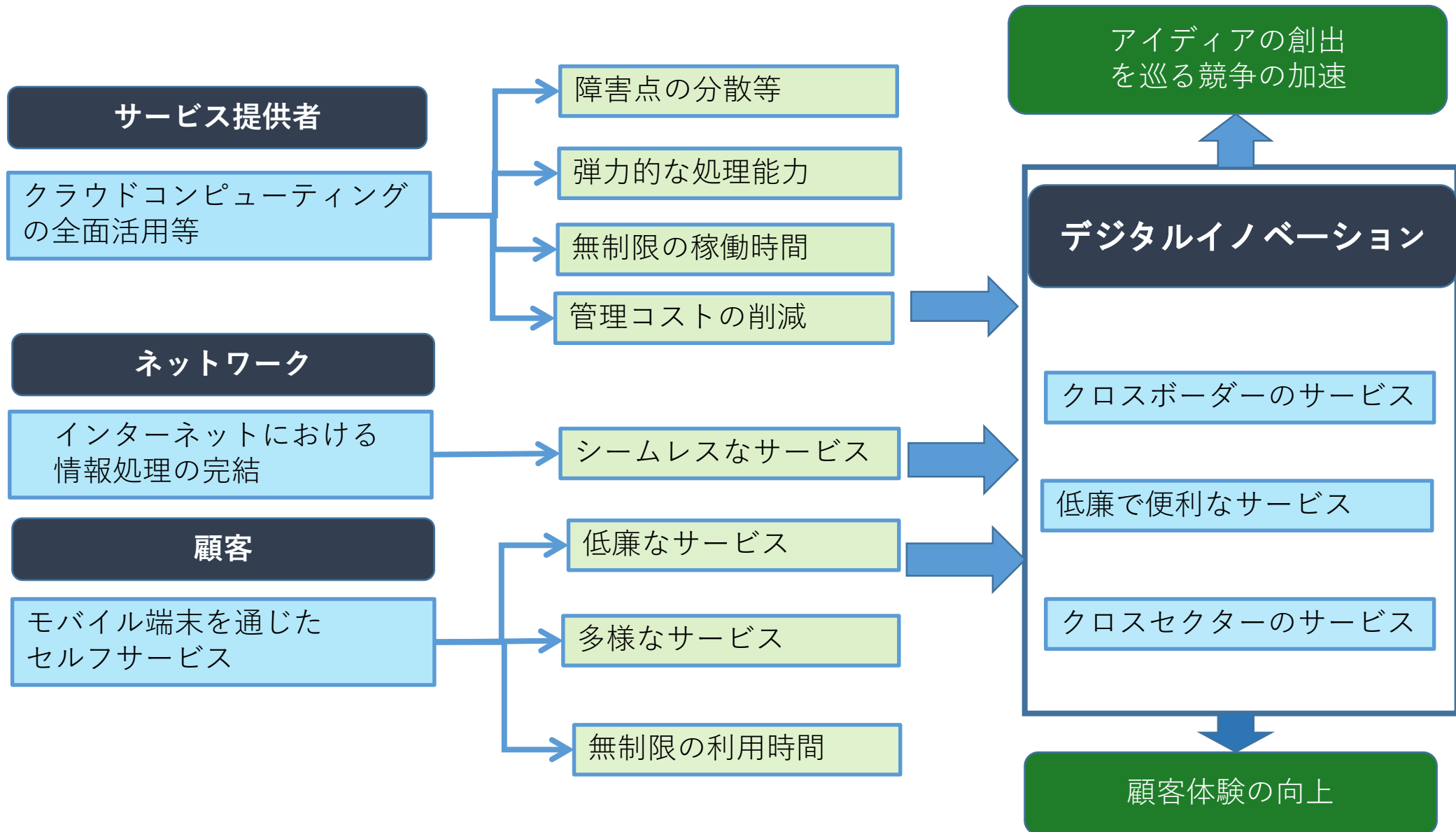


- データ偽造
- 侵入等
- コンピュータの障害
- なりすまし等

コンセンサスアルゴリズム



4 事業からみたブロックチェーンのメリット



5 ブロックチェーンの基盤のガバナンス

コンセンサスアルゴリズム

<P2Pネットワークの参加者による検証>

オープン型のブロックチェーン

クローズド型のブロックチェーン

<事業による収益とセキュリティ確保の費用の帰着点>

無関係

ほぼ一致

マイナーへの経済的誘因付与
プルーフ・オブ・ワーク, プルーフ・オブ・ステーク etc

バリデーターに対するガバナンス
プルーフ・オブ・コンセンサス etc

不要

<P2Pネットワークの参加者の認証>

必要

自律分散処理による頑健性の確保
トレーサビリティの物理的限界

単一の障害点としての認証局
トレーサビリティの確保

<ブロックチェーンの運営方針の決定>

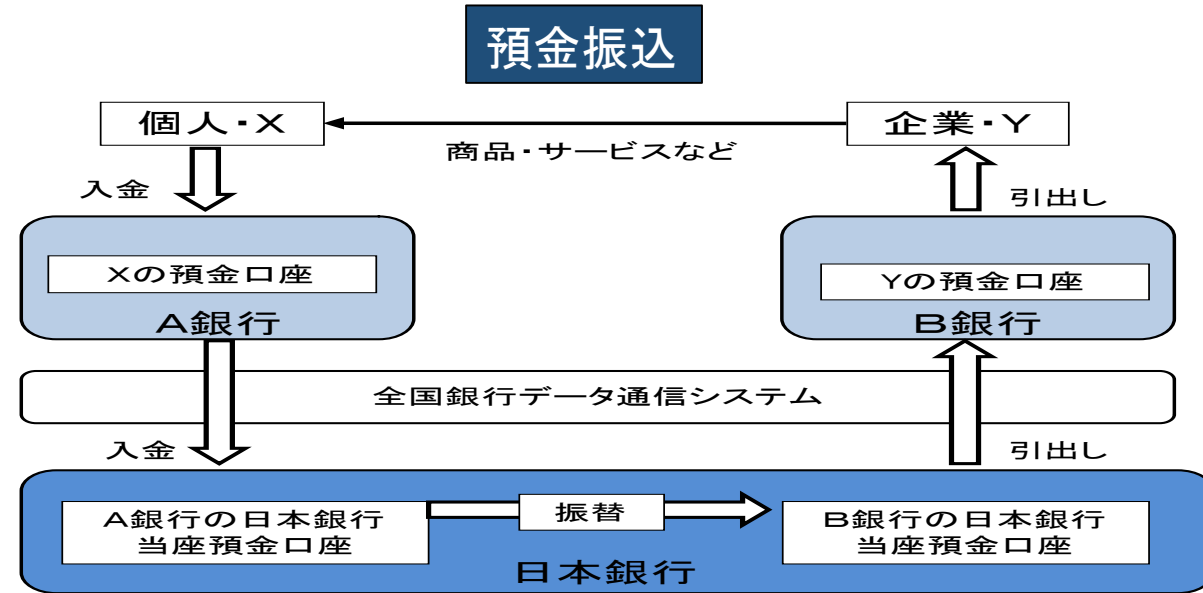
技術者コミュニティによるガバナンス

コンソーシアム等によるガバナンス

コンセンサスアルゴリズムの機能的運営、
ハードフォークに関する技術的判断

ファイナリティと不正防止の権衡、分裂の得失等
に関する経済的判断

6 ブロックチェーンを用いた決済サービス



電子現金

	既存のシステム	手段	(問題点)	ブロックチェーンの利用
セキュリティコスト	銀行券 預金振込	紙媒体 集中管理	(偽造、運送、警備) (なりすまし、侵入、障害)	利用者による偽造監視 利用者による分散処理
サービスの利便性	銀行券 預金振込	紙媒体の交付 銀行システムの稼働	(送付期間、手数料) (利用時間帯、手数料)	電気通信 利用者によるセルフサービス
商取引との突合	銀行券 預金振込	対面でのDVP 付記情報	(遠隔地取引、高額取引) (マッチング情報の標準化)	ネット上でのDVP

7 スマートコントラクト

ソフトウェアとしてのスマートコントラクト

デジタル資産

金融資産、知的財産権等

財の制御機能のデジタル化

事前のルールに従った自動執行

司法サービスに要する費用の軽減

ブロックチェーンでコード化された権利義務情報を共有

契約としてのスマートコントラクト

事業設計

取引の対象

新たな財・サービスの事業化

既存取引の契約の代替

取引の方法

取引相手の特定

取引条件の決定

決済手段の確保

採算性評価

司法サービスへのアクセス

スイッチングコスト

本人確認システム

ルール作成の情報費用等

電子現金

関連する法制度

取引規制（シェアリング等）

犯罪収益移転防止制度等

契約制度

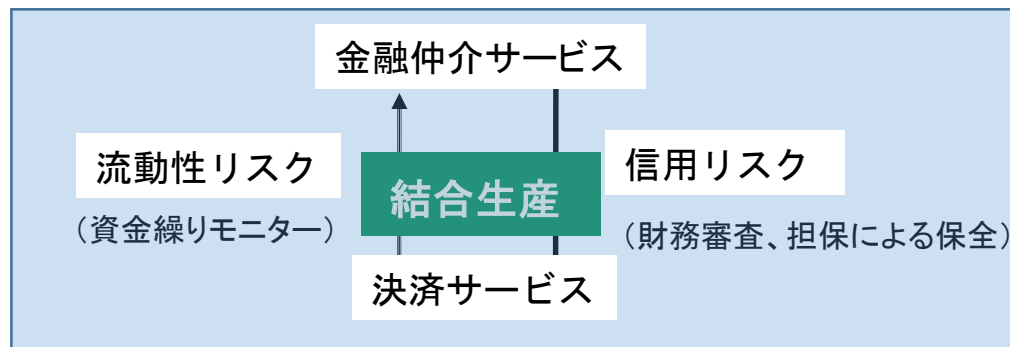
金融制度

8 銀行の決済サービスにおけるリスク管理

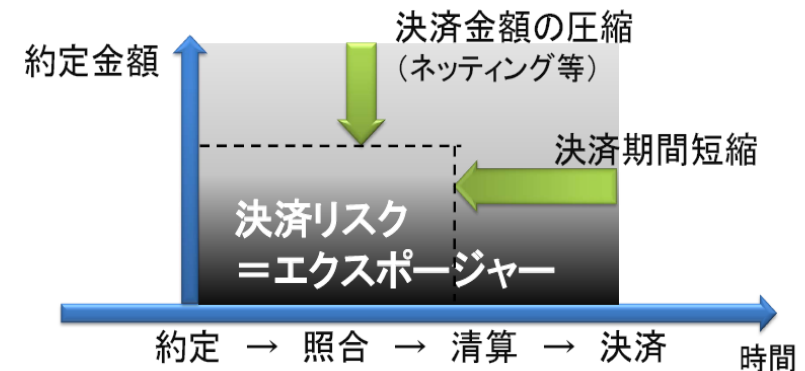
決済リスクの要素

- <カウンターパーティリスク> 取引相手の信用リスク・流動性リスク
- <オペレーショナルリスク> 情報の伝達・処理の円滑性・確実性に関するリスク
- <法的リスク> 債権債務関係の解消に関するリスク
- <金融市場インフラのリスク> 金融市場インフラの経営と業務に関するリスク

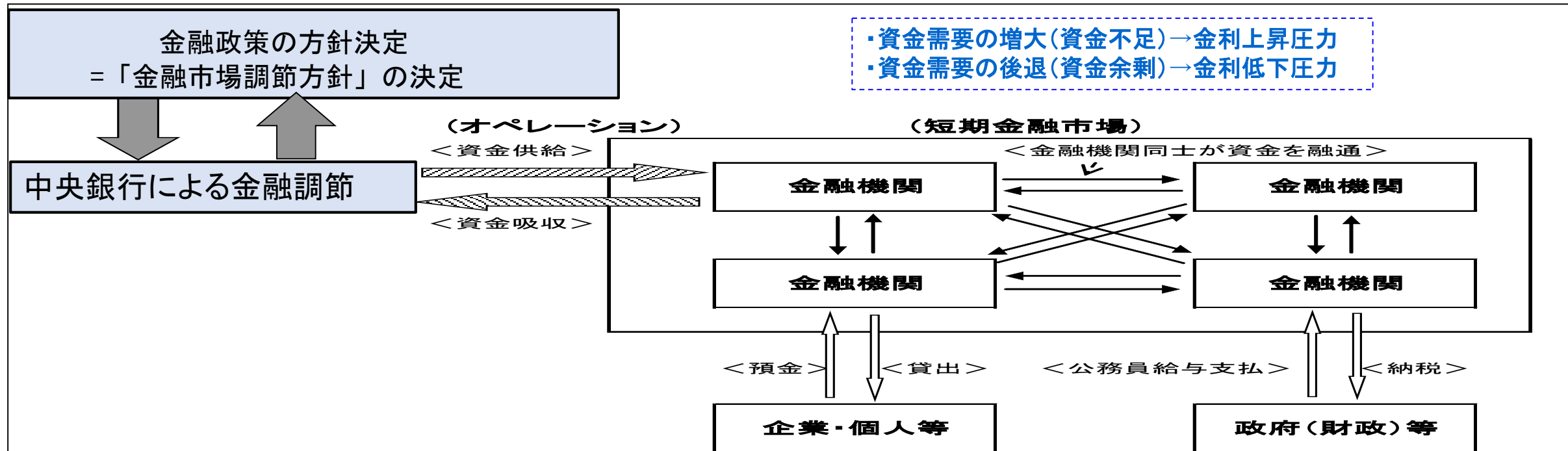
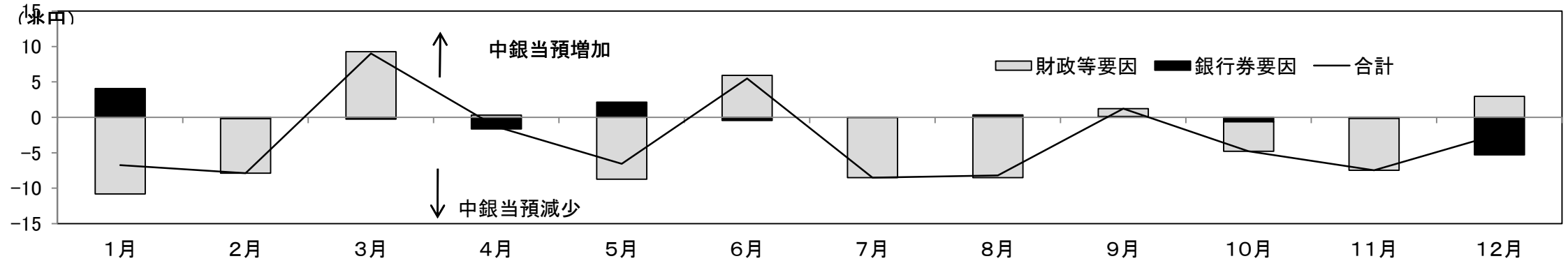
対顧客取引における サービス提供とリスク管理のバランス



銀行間取引における カウンターパーティリスクの削減



9 金融調節と金融政策



10 電子現金の構成と価値の安定

決済手段の構成

	発行体の負債			独立の資産
電子現金の発行体	中央銀行	商業銀行	一般事業者	仮想通貨としての発行
(既存の決済手段)	(銀行券)	(預金)	(電子マネー)	(MRF持分)

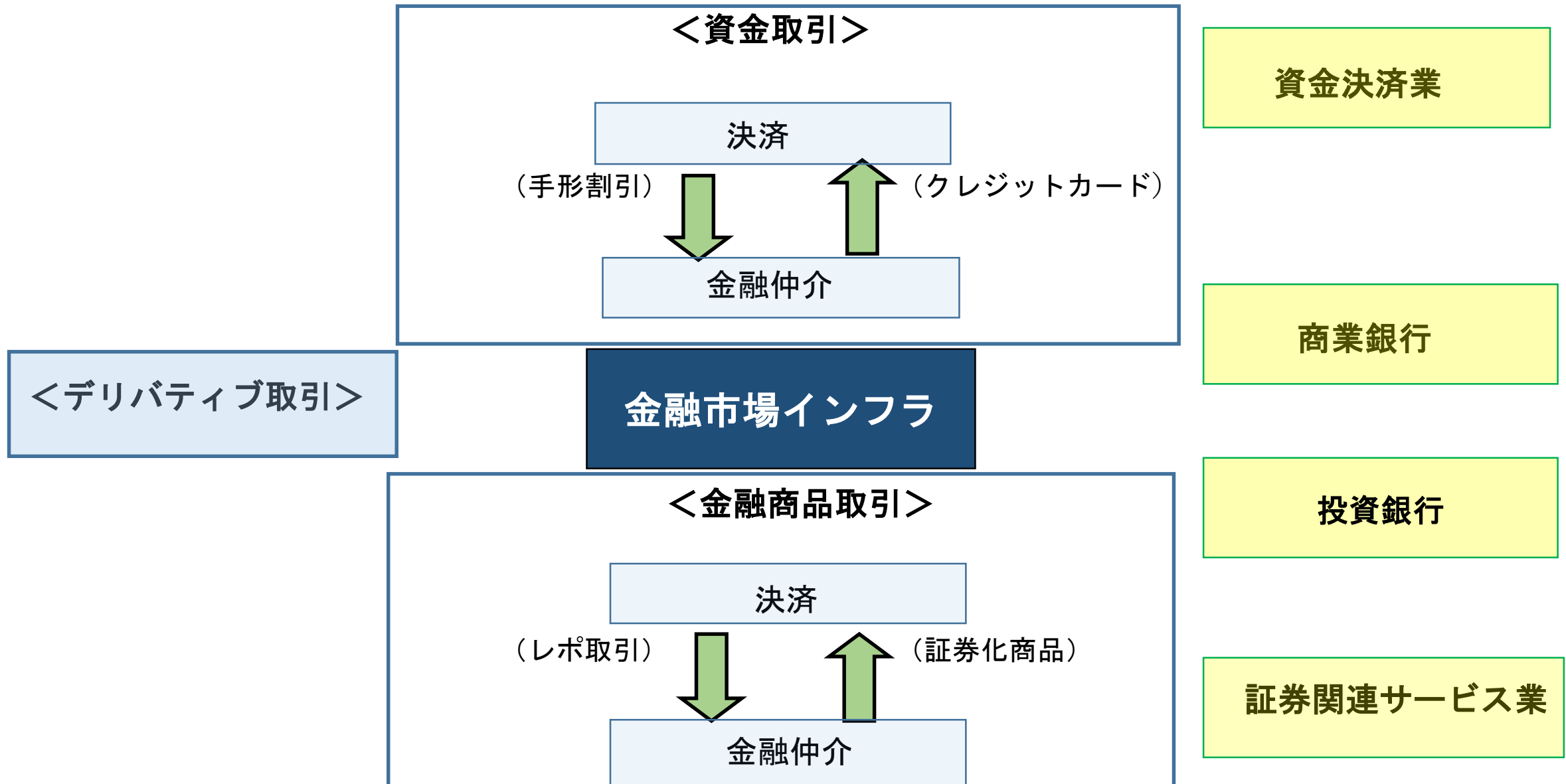
決済のオペレーション

顧客間・対顧客決済	媒体の交付		
(既存の決済手段)	(媒体の交付)	(登録情報の更新)	
事業者間決済	銀行間ネットワーク		媒体の交付

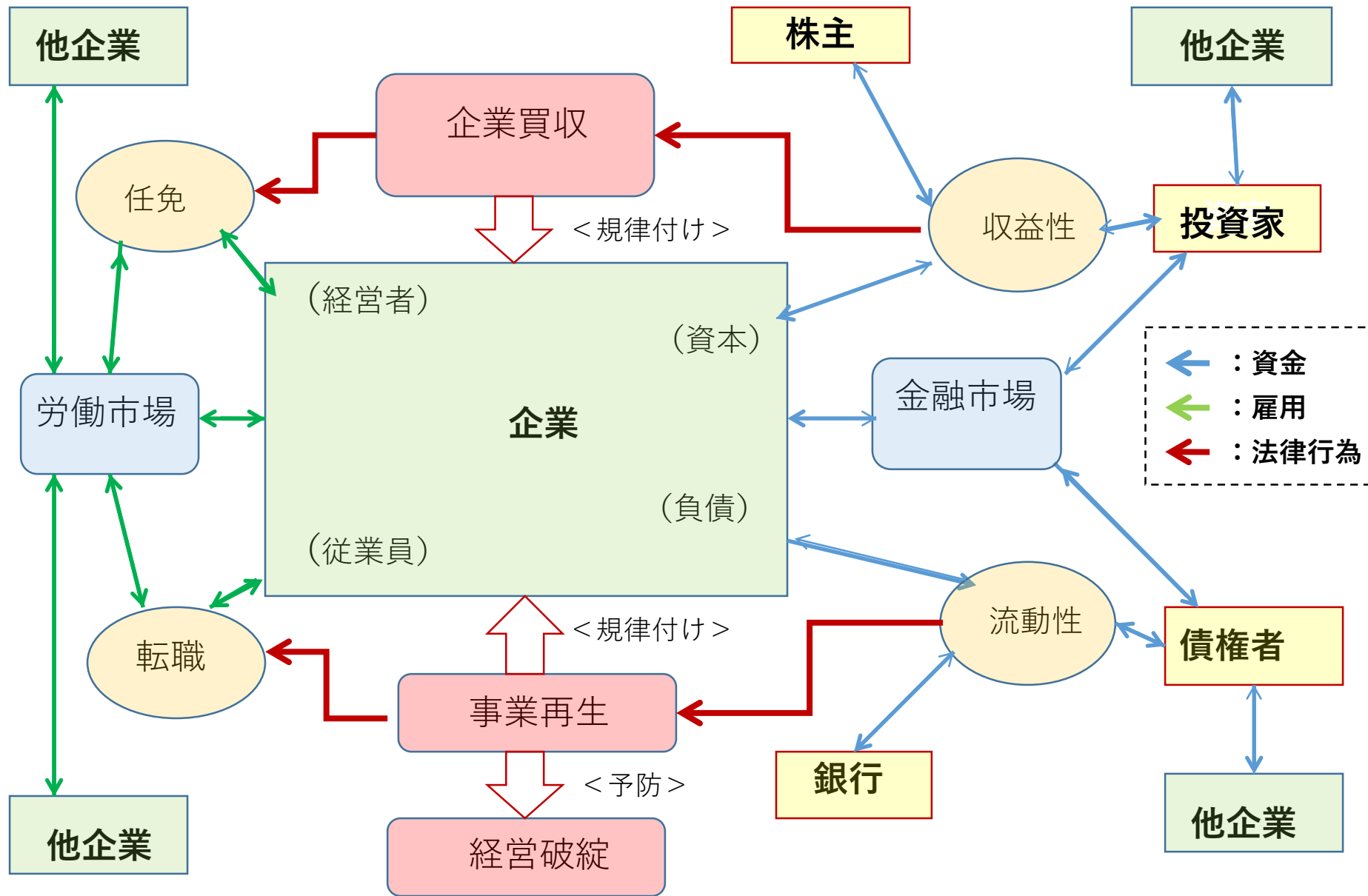
決済手段の価値

短期	金融調節・金融政策	預金兌換	検証コスト・発行限度
長期	財政規律・経済成長	預金兌換	発行限度・決済需要

1 1 決済サービスと金融仲介サービスの結合生産



1 2 金融市場と産業の新陳代謝のメカニズム



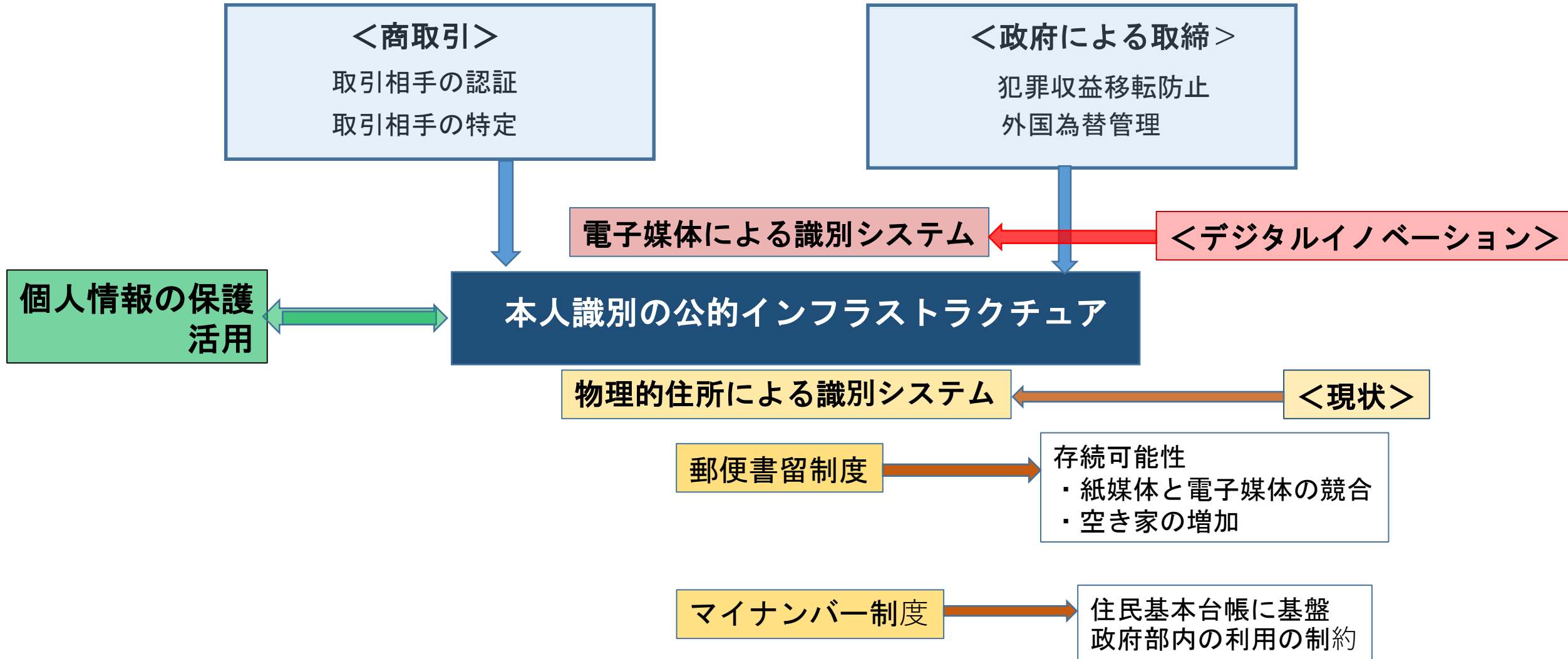
1 3 ブロックチェーンと金融市場

	取扱事業者のオペレーション			価格変動の要因
	対顧客取引		事業者間決済	
外貨	対面	外貨両替業 資金決済業 銀行	コルレス決済網 中央銀行間決済	銀行システムの相違 マクロ経済政策の相違 経済財政構造の相違
	電気通信			
金融商品	対面 電気通信	金融商品取引業	金融市場インフラ (マッチング)	発行体に対する権利の内容 発行体の業績 マクロ経済政策
			(ポストトレード)	
仮想通貨	電気通信	仮想通貨交換業	事業者間売買	コンセンサスアルゴリズム の設計
				発行限度等 金融規制

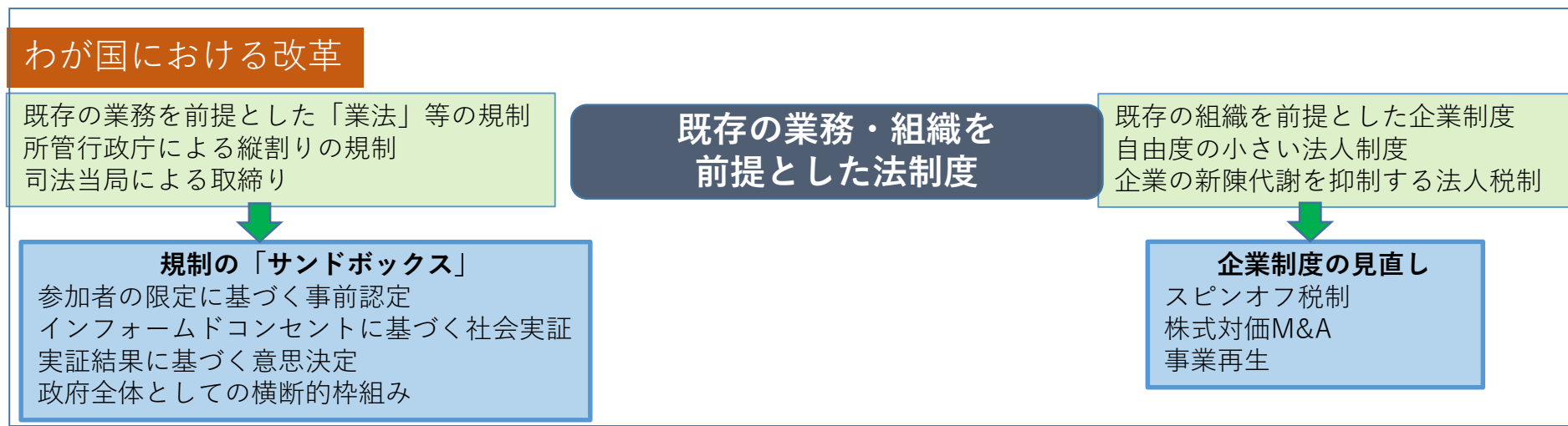
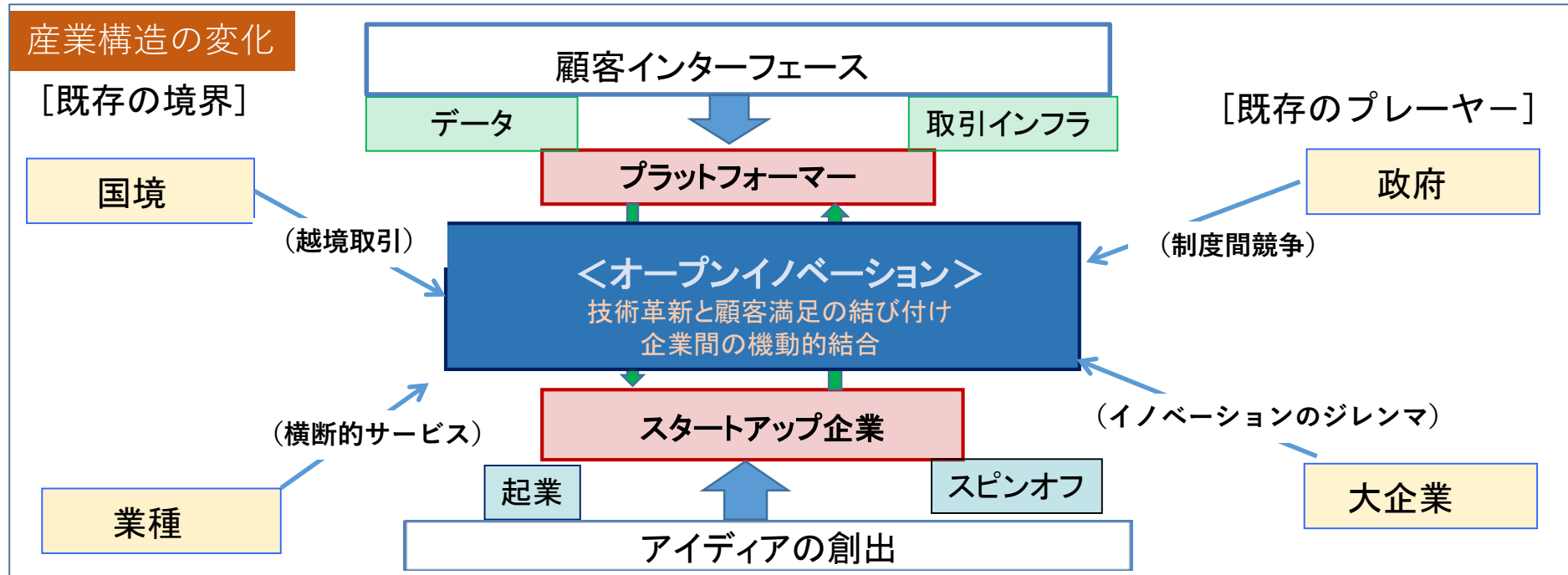
14 ブロックチェーンと企業

	<既存の方法>		<ブロックチェーンの利用>	
		(問題点)		(課題)
代金回収	バナー広告 クレジットカード	広告対象と 提供サービスの乖離 決済情報のセキュリティ	電子現金	ファイナリティの確立
資金調達	ベンチャーキャピタル等	市場の未成熟 事業審査の費用	ICO	資金供出者への情報開示 市場規律
企業設立	法人登記	設立手続の費用 人的・物的構成の制約	DAO・DAC	標準化と取引相手の信認

15 本人確認のインフラストラクチュア



16 デジタルイノベーションの環境整備



17 ブロックチェーンと法制度の課題

