

銀行間決済サービスの価格と決済の最適化

——中央銀行の役割

石 田 和 彦

1. はじめに（目的、構成、要旨）
2. 中央銀行が供給している決済サービスとその価格
3. 銀行部門による決済サービスの選択モデル
4. 準備保有費用とグロス決済の過小消費
5. システミック・リスクとグロス決済の過小消費
6. 政策的価格付けと決済の最適化
7. 準備預金制度と銀行部門の決済サービス選択
8. おわりに

付論

1. はじめに（目的、構成、要旨）

近年、金融取引の活発化等に伴う決済ボリュームの拡大、決済システムのエレクトロニクス化・グローバル化等、決済システムを巡る急速な環境の変化を背景に、決済システムの安定性維持、決済リスク削減等に関する議論が盛んに行われている。とくにその中でも、決済システムの主たる担い手である銀行部門に係る決済リスク対策、すなわち銀行間決済のリスク削減が重要な問題として取り上げられることが多く、現実にも例えばわが国においては全銀システム（全国銀行内国為替制度）の即日決済化等のリスク対策が検討されている。¹⁾

このように、決済システムを巡る議論の中で銀行間決済の問題が重視されるのは、銀行間決済においては、複数の銀行の顧客相互間に発生する数多くの個別決済の1件ごとに銀行間で決済手段を授受すること（グロス決済）に代えて、多数の決済を時間的・多角的（複数の銀行間で）にプールし、受払いをネット・アウトしたうえで最終的な差額のみを決済するという、いわゆるネット決済の方法が主として用いられており、こうしたネット決済に伴う「未決済残高」が社会的にみて望ましくないリスクを発生させると考えられているためである。

しかしながら、こうしたネット決済が多用される理由、決済方法の選択を銀行部門の最

本論文の作成に当たっては、伊藤元重（東京大学）、南部鶴彦（学習院大学）、深浦厚之（長崎大学）、堀内昭義（東京大学）、吉野直行（慶応義塾大学）の各氏から有益なコメントを頂いた。

1) 決済システムやそのリスクを巡る最近の議論については、例えば日本銀行信用機構局 [1992] 参照。

適化行動に委ねた場合に望ましくない結果（リスクの増大）が生ずるメカニズム等については、直観的にはある程度明らかであるとしても、理論的な分析はほとんど行われていないのが実情である。経済学的に考えると、銀行間決済サービスについて適切な価格形成が行われてさえいれば、銀行部門の最適化行動の結果として社会的厚生・資源配分の効率性の観点からみて最適な決済方法の選択が行われるはずであり、もし現実には「望ましくない」リスクの増大が発生しているとするれば、何らかの形で「市場の失敗」のような事態が生じて、価格メカニズムの機能が阻害されているものと考えられる。

本論文の目的は、銀行部門の決済方法選択に関する簡単なモデルを提示し、銀行間決済サービスの価格形成と銀行部門の決済方法選択の関係、とくに、上述のような「望ましくない」リスク増大が発生する理由等を理論的に分析することにより、決済システムを巡る議論の明確化に資することである。また、「望ましくない」リスクが発生している場合、それに対する政策的対応としてはどのような手段がありうるかについても、モデルに基づいて検討する。

なお、銀行間の決済は現実にはほとんどの場合、中央銀行における当座預金口座を通じて行われている。したがって本論文においても、議論の現実的インプリケーションを明確にするため、以下の分析は中央銀行が銀行間決済サービスを一元的に供給していることを前提として展開されるが、本論文のモデル自体はサービスの全体ないしその一部を中央銀行以外の主体が供給する場合にも適用しうる一般的なものである。

本論文の構成および要旨は以下のとおりで

ある。まず2.では、モデル分析の前提として中央銀行が供給する決済サービスを簡単に分類し、決済サービスが①決済手段（銀行券、準備）の供給と、②その移転サービスに分けられることを示すとともに、それらの価格に関する議論を簡単に整理する。3.～6.が本論文のコアをなす部分であり、まず3.で決済サービスの選択についての簡単な理論モデルを提示し、それを用いて4.および5.では、①通貨発行における政策的価格付け、および②システミック・リスクの外部性を前提とすると、限界費用による価格付けの下ではグロス決済の過小消費（ネット決済の過大消費）が発生することが示される。6.は準備移転サービスに対する政策的価格付けが資源配分の有効性を改善し、社会的厚生を高める可能性を論じている。さらに7.では、強制的な準備預金制度が存在する場合、3.～6.の議論がどのように修正されるかを検討する。8.では結論および若干の留保点が述べられる。

本論文から得られる結論を予め要約すれば、次のとおりである。

- ① 物価安定という政策目標のために、銀行間決済に用いられる決済手段（準備）の保有に対し、その供給コストを上回る価格が付されている状況の下では、こうした決済手段の使用を極力減らして保有コストを節減しようとするインセンティブが生ずる。
- ② 中央銀行が供給する決済手段である準備の使用節約（いわゆるファイナリティの低下）は、決済システムのシステミック・リスクを増加させるが、システミック・リスクに一種の外部性が存在する場合、市場の選択の結果ファイナリティは社会的にみて望ましくない水準まで低下する恐れがある。

③ こうした事態には、決済手段の移転サービスに対する政策的な価格付けによって対処することができる。このことは、より現実に即して言えば、こうしたサービスに対する中央銀行の価格設定は、社会的にみて望ましいと考えられるファイナリティの水準を維持するのに必要十分な水準に抑えられることが望ましいことを意味する。

2. 中央銀行が供給している決済サービスとその価格

(1) 決済サービスの分類

一般に決済サービスは、①決済手段（支払手段）の提供と、②その経済主体間の移転に係るサービス、の2つに分けることができる。現実には、両者が結合して一体の決済サービスを形成している場合が多いが、理論的には必ずしも両者が同一の主体によって一体的に供給される必然性はなく、²⁾とくに、決済サービスの価格（決済サービスの利用者からみれば決済コスト）と決済サービス選択の問題をモデル化して検討するためには、それぞれのサービスを一応区別しておくことが有用である。すなわち、決済サービスのコストは、①決済手段保有のコストと、②その移転サービスに要するコストに区分される。

このように分類すると、まず中央銀行が供給している決済手段は、言うまでもなく現金（銀行券）と中央銀行預金（以下簡単のため慣例に従い準備と称する）である。両者は1対1で常時確実に交換可能であり、本質的には同一の決済手段とも考えられるが、準備は銀行部門にとってのみ（より厳密に言えば、中央銀行と取引のある金融機関にとってのみ）利用可能な決済手段であるという点で、一応現金と区別しておく。³⁾次に、これら決済手段の移転サービスについてみると、銀行券の保有者間の移転サービスには原則として中央銀行は関与しない。一方、準備の保有者間の移転サービスは現状では多くの場合中央銀行によってのみ供給されている。したがって、中央銀行決済サービスの価格は、大きく、①決済手段としての銀行券、準備の価格（これら決済手段の保有コスト）と②準備の移転サービスの価格の2つに分けられる。

(2) 中央銀行の決済手段供給とその価格

決済手段の価格（保有費用）は、同額の資金を決済性のない利付資産（理論モデルでは通常“債券”と称される、以下この用法に従う）に投資した場合と比較しての機会費用（opportunity cost）である逸失金利と定義

2) 一般に、ある金融資産が決済手段として機能するためには、その経済主体間の所有権移転の手続きが制度化されていることが不可欠である。しかしこのような“制度”としての移転システムを、当該金融資産の供給主体が供給する必然性はない。例えば、手近な例では、クレジット・カードによる決済の場合、使用される決済手段は銀行預金であるが、その移転サービスは、部分的には銀行が関与するとしても、主としてクレジット・カード会社により提供されている。この場合、クレジット・カード自体は決済手段の移転サービスの1つであって、決済手段ではないことにも注意が必要である（決済手段自体とその移転サービスの混同はしばしば決済システムに関する議論を混乱させる）。

3) このほか、準備は現状多くの場合無利子となっているが、付利の可能性もありうる。もし準備預金に付利が行われる場合には、銀行部門にとっても銀行券と準備は別個の（完全に代替的ではない）決済手段となる。準備預金に対する付利を巡る議論については例えば内田 [1987]、山崎 [1987] を参照。

される。すなわち、債券金利を r_B 、決済手段として用いられる金融資産自身に付される金利を r_0 とすれば、この決済手段の価格は $r_B - r_0$ で表される。現実には中央銀行により供給されている銀行券、準備は通常無利子であるので、その価格は r_B である。

このように考えると、中央銀行が供給する決済手段（銀行券、準備）の価格の決定が、実は金融政策の本質であることが判る。すなわち、中央銀行が、決済手段の価格の決定（金利のコントロール）を通じて決済手段の供給量を最適化し、物価水準の安定を達成することが、通常金融政策と称される中央銀行の行動である。こうした決済手段の供給に対する政策的価格付けの根拠やその在り方は、理論的にも現実的にも極めて興味深い問題であり、すでに多くの議論も行われているが、決済サービスの価格と決済サービス間の最適選択を分析するという本論文の主目的からは外れるため、これ以上は立ち入らない。本論文ではさし当たり銀行券、準備に対する政策的価格決定を所与の事実として、以下の議論を進めることとする。

(3) 決済手段の移転サービスとその価格

前述のように、中央銀行が供給する2種類の決済手段のうち、銀行券については、中央銀行はその保有者間の移転サービスには原則として関与していない。また、本論文で取り上げる銀行間決済において、銀行券が用いられることは現実にはほとんどない。したがって、以下で検討するのは、準備の移転サービス価格に関する問題である。中央銀行が供給する準備移転サービスの価格付けに関しては、必ずしもまだ理論的な定説はなく、また現実にも各国中央銀行それぞれの制度的事情

や歴史的経緯等によりさまざまな価格設定が行われているのが実情であるが、一般的に言えば、他の公益事業の場合と同様に限界費用価格形成原理（marginal cost pricing rule）に基づいた価格決定が望ましいとの議論が行われることが多い。こうした議論の背景となっているのは、主として以下のような考え方である。

- ① 準備は、中央銀行における当座預金という形で提供される決済手段であるため、その移転サービスは中央銀行によってのみ供給されうるものと考えられ易いが、実は中央銀行以外の主体によっても、例えば以下に示す100%準備の銀行間決済銀行のような形で完全に代替的なサービスが供給可能である。したがって、中央銀行の準備移転サービスに対する価格付けは、こうした潜在的なサービス供給主体の参入の可能性を排除しないものでなければならない。

—— 下図のようなバランス・シートに基づいて各銀行に対し「準備ないし銀行券に対する持ち分権」を発行し、その振替サービスを行う仮想的な銀行間決済機関を考える。このような決済機関によって提供されるサービスは、銀行部門にとって、中央銀行自身が提供する準備の移転サービスと完全に代替的であると考えられる。

100%準備決済銀行のバランス・シート

資 産	負 債
[準 備] あるいは [銀行券]	(各銀行の準備 ないし銀行券に 対する持ち分権)

- ② サービス供給に係る費用逓減の存在、あ

るいはネットワークの外部性等の理由により自然独占が発生する場合には、何らかの公的主体が一元的にサービス供給を行うことが望ましい。この時、資源配分上の効率性を損なわない価格付けとして理論的に導出されるのは限界費用価格形成原理である。

しかしながら、こうした限界費用による価格付けが資源配分ないし社会的厚生観点からみて最適であるためには、言うまでもなく準備移転サービスの市場において「市場の失敗」のような事態が発生しないことが必要である。逆に、もし限界費用による価格付けを採用した場合、資源配分ないし社会的厚生観点からみて望ましくない事態が惹起されるのであれば、こうしたルールから離れて、社会的厚生改善の観点からより能動的・政策的な価格付けが行われることが望ましい。この点を理論的に評価するためには、上述のような価格付けルールの下で中央銀行が供給する決済サービス（決済手段としての準備の供給、およびその移転サービスの提供）とそれ以外の決済サービスの間でどのような選択が行われ、結果として決済サービス間でどのような均衡が成立するかを分析する必要がある。

そこで、3.ではこうした問題を分析するための1つのツールとして、銀行部門による決済サービスの選択に関する単純化されたモデルを提示し、4.以下ではそのフレームワーク

を用いて、限界費用による価格付けルールの下で選択される均衡点の“normative”（規範的）な観点からの評価を試みる。

3. 銀行部門による決済サービスの選択モデル

(1) モデルの設定

① 銀行部門は、非銀行部門による各種決済サービス間の最適選択の結果として定まる預金通貨による決済量（ T ：期中フロー）を所与として、それによって生ずる銀行間決済の最適化（費用最小化）を図る。

② 銀行間決済の方法としては、次の2種類がある。

i) 顧客間の預金通貨による決済1件ごとに、準備の移転により個別・直接決済を行う（以下グロス決済と呼ぶ）。

—— これは現実に即して言えば、日銀当座預金の付記電文付振替等に相当。米国のFedwireも、これに該当する。

ii) 銀行間でペイメント・ネットティングを行ったうえで、最終的な差額のみを準備を用いて決済する（以下ネット決済と呼ぶ）。⁴⁾

—— 手形交換、全銀システム等に相当。

—— このようなネット決済が行われるインセンティブは、グロス決済に要する準備保有コストの節減にある。

預金通貨による非銀行部門の決済(T)の

4) 銀行間決済の方法としては、このほかに、銀行間で決済用の預金を預け合う（コルレス勘定）、部分準備の銀行間決済銀行を設立する、等も考えられる。ここでは最も現実に近いモデルとして銀行間のペイメント・ネットティングを取り上げたが、モデル化するうえではこれらは全て同等である。また、現実には銀行間のペイメント・ネットティングにも複数のシステム（手形交換、全銀システム、外為円決済システム等）が併存しているが、これらシステムの間を選択を取り入れることはモデルを複雑化するのみであるため、とりあえず捨象した。

うち、i)により最終決済される部分を T_1 、ii)による部分を T_2 と置く（したがって $T = T_1 + T_2$ ）。

- ③ 銀行間に生じる準備による決済量 (T_R ：同じく期中フロー) は、i) グロス決済のための準備移転 (T_{R1}) と、ii) ネッティングの結果生ずる差額決済のための準備移転 (T_{R2}) の和で与えられる ($T_R = T_{R1} + T_{R2}$)。当然のことながら $T_{R1} = T_1$ 、また T_{R2} と T_2 の間には、

$$T_{R2} = f(T_2), \quad 0 < f' < 1, \quad f'' < 0 \quad (1)$$

という技術的關係を仮定する。ここで $f'' < 0$ とおくのは、銀行間のネッティングによる決済量の節減に関して規模の経済性が存在することを想定している。この規模の経済性は、ネッティングの際の決済の時間的・多角的プーリング (pooling) の効果に起因するものである。

- ④ 決済量 (フロー) と、そのために必要な決済手段保有残高の間には次のような一定の關係が成立するものと仮定する。ここで g_R 、 g_D は決済に係る技術的条件や支払パターン等の社会的慣習を反映する函数であり、少なくとも短期的には所与と考えられる。

$$\begin{aligned} \text{i) 準備保有量} \quad R &= g_R(T_R) \\ g_R' &> 0, \quad g_R'' < 0 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{ii) 預金残高} \quad D &= g_D(T) \\ g_D' &> 0, \quad g_D'' < 0 \end{aligned} \quad (3)$$

ここで $g_R'' < 0$ 、 $g_D'' < 0$ の仮定は、決

済量と所要決済手段残高の間に、いわゆる“大数の法則”による規模の経済性が働くとの想定を意味している。⁵⁾

- ⑤ 中央銀行の準備移転サービス供給に要する費用 (c_1) については、

$$c_1 = c_1(T_R), \quad c_1' > 0 \quad (4)$$

と仮定する。

c_1' の符号は必ずしも自明ではない。短期的には一定の設備規模の下でのサービス供給増加に伴う混雑費用発生 (ないしそれに対する対策コスト) や、長期的な規模拡大に伴う通増的な管理費用の存在等を考えると、通常の標準的な経済分析の場合と同様に $c_1'' > 0$ (限界費用通増) とおくことがもっともらしいと考えられるが、一方でこうした準備移転サービスがコンピュータ・ネットワークの形で供給されるという近年の状況を考えると、少なくとも一定の水準までは限界費用一定ないし通減となっている可能性も否定できない。

この点は、最終的には実証的に検証されるべき問題であるが、とりあえず本論文では以下のような理由から $c_1'' > 0$ の場合を主として考察することとする。

- i) 本モデルで限界費用通減を仮定すると、ほとんどの場合最適点がコーナ解 (全ての決済をグロス決済ないしネット決済のどちらか一方で行うことが最適) となることが導かれるが、現実には多くの国において両者が併存していること。
- ii) 最適点がコーナ解となるケースで

5) こうした大数法則に起因する規模の経済性を Niehans[1978] は“確率的な規模の利益”と称している。ただし、 g_D' 、 g_D'' の符号に関する仮定は以下のモデル展開には用いられておらず、取り除いても本論文の議論には差し支えはない。

は、モデルからの政策的インプリケーションはほとんど自明の場合が多く、こうしたケースを詳しく議論しても理論的には興味に乏しいと考えられること。

- ⑥ 銀行間のペイメント・ネットィングに要する費用 (c_2) についても同様に、

$$c_2 = c_2(T_2), \quad c_2' > 0, \quad c_2'' > 0 \quad (5)$$

と仮定する。 $c_2'' > 0$ と仮定する理由は基本的には⑤と同様であるが、ペイメント・ネットィングに関しては前述の要因に加え、ネット決済の増加に伴う逡増的な信用リスク⁶⁾管理 (ないし対策) 費用が存在するため、実際にも $c_2'' > 0$ となっている可能性がより高いものと考えられる。

(2) 限界費用による価格付け

以上の想定の下では、中央銀行の準備移転サービスに対する限界費用による価格付けルールは次のように定式化される。⁷⁾

- ① 中央銀行は、まず準備移転サービスの社会的にみた最適消費量を求める。そのためには、銀行間決済に係る社会的費用 (SC) を最小化するような直接決済量 $\hat{T}_1$ を求めればよい。具体的には、

$$SC = c_1(T_1 + f(T - T_1)) + c_2(T - T_1) \quad (6)$$

を最小化する T_1 の値 ($\hat{T}_1$) を算出する。

- ② $\hat{T}_1$ における中央銀行の準備移転サービ

ス供給の限界費用を、サービスの単位当たり価格 ($\bar{c}_{MC}$) として採用する。すなわち、

$$\bar{c}_{MC} = c_1'(\hat{T}_1 + f(T - \hat{T}_1)) \quad (7)$$

とする。

- ③ この時、もし中央銀行以外の潜在的準備移転サービス供給主体で、その供給費用関数 c_3 が、

$$c_3'(\hat{T}_1 + f(T - \hat{T}_1)) < c_1'(\hat{T}_1 + f(T - \hat{T}_1))$$

を満たしているものが存在すれば (言い換えれば、中央銀行よりもコスト面で効率的な供給主体があれば)、そのような供給主体は準備移転サービスへの参入が可能である。この意味で、こうした価格付けルールは十分に競争的なルールと考えられる。

(3) 銀行部門の最適化問題

- ① 単純化された銀行部門のバランス・シートは下図のとおりである。

単純化された銀行部門のバランス・シート

資 産	負 債
[準 備] R	[預 金] D
[債 券] B	

ここで、債券金利を r_B とし、準備には金利が付されていないものとする。⁸⁾

6) ここでの信用リスクは、ネットィングの結果、直接の与信が生ずる相手の倒産ないし支払不能の可能性に係るものであり、後述のシステミック・リスクとは区別される。

7) 詳細については付論参照。

8) 仮に準備に付利 (r_0) が行われた場合でも、 r_0 が市場金利 (準備需給をクリアーさせる金利) でない限り準備に保有費用が存在することには変わりはない。したがって、以下の分析では簡単化のため $r_0 = 0$ とおき、 r_B を準備の保有費用とする。

- ② 本来的には銀行部門の目的は利潤の最大化であるが、本モデルにおいては、i) 預金通貨による決済量 T が所与、かつ ii) 決済量と決済手段残高の技術的關係により預金残高 $D = g_D(T)$ も所与 (3.(1)④参照) と仮定されているので、利潤最大化は決済費用の最小化に帰着される。
- ③ 中央銀行が限界費用による価格付けルールを採用した場合の、銀行部門の決済費用 (BC) は次式のとおりである。

$$BC = \underbrace{r_B \cdot R + \bar{c}_{MC} \cdot T_R}_{\text{(中央銀行決済サービスの費用)}} + \underbrace{c_2(T_2)}_{\text{(銀行間ネットtingの費用)}} \quad (8)$$

ここで、第1項 $r_B \cdot R$ は準備の保有費用 (機会費用としての逸失金利) を表している。

- ④ 3.(1)で論じた諸仮定を(8)式に代入し、BC を T_1 のみの函数として表現すると、

$$BC = r_B \cdot g_R(T_1 + f(T - T_1)) + \bar{c}_{MC} \cdot (T_1 + f(T - T_1)) + c_2(T - T_1) \quad (9)$$

を得る。

- ⑤ 極小化の1階の条件 (必要条件) は、(9) 式を T_1 で微分して、

$$\begin{aligned} \frac{dBC}{dT_1} = & r_B \cdot g_R'(T_1 + f(T - T_1)) \\ & \cdot (1 - f'(T - T_1)) \\ & + \bar{c}_{MC} \cdot (1 - f'(T - T_1)) \\ & - c_2'(T - T_1) = 0 \end{aligned} \quad (10)$$

となる。

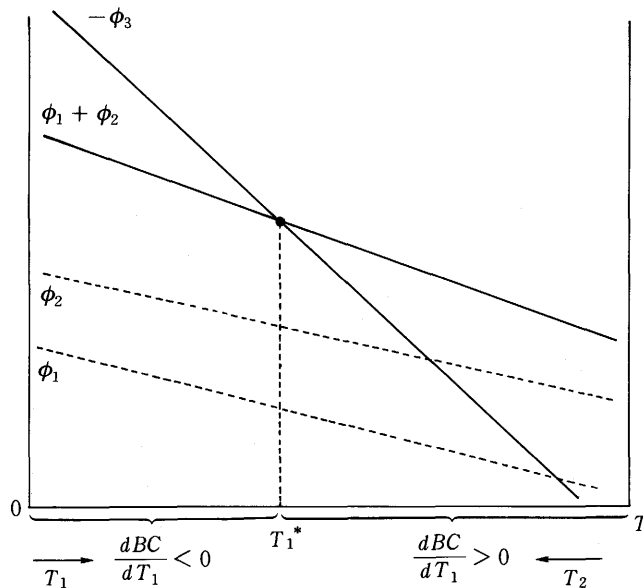
(4) 均衡点のグラフによる分析

3.(3)で定式化した銀行部門による最適化行動 (決済費用の最小化) を分析するには、(10) 式の第1項、第2項、第3項をそれぞれ ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 とおき、第1図のようなグラフを用いるのが便利である。第1図は、 $\frac{d^2BC}{dT_1^2} > 0$ となり、 $0 < T_1 < T$ の範囲に費用最小点が存在する場合、すなわちグロス決済 (T_1)、ネット決済 (T_2) のどちらか一方のみが用いられるのではなく、両者の間に決済費用を最小化するような最適な組合せが存在するケースを示している。ここで、 ϕ_1 は準備保有の限界費用、 ϕ_2 は準備移転サービスに係る限界費用、また $-\phi_3$ は銀行間ネットtingの限界費用をそれぞれ表しており、 $\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 = 0$ 、すなわち $\phi_1 + \phi_2 = -\phi_3$ となる点 T_1^* ($\phi_1 + \phi_2$ 曲線と $-\phi_3$ 曲線の交点) が最適点である。因みに $\phi_1 + \phi_2 = -\phi_3$ という条件は、グロス決済を1単位増加させた場合の追加的な準備保有費用および準備移転費用の合計が、これに伴うネットtingの1単位減少によるコスト節約に等しくなることを示しており、通常の極大、極小の限界条件の意味付けと同様のインプリケーションを有している。

なお、 T_1^* 点が実際に費用最小点であるための条件は、第1図のように $\left| \frac{d\phi_1}{dT_1} + \frac{d\phi_2}{dT_1} \right| < \left| \frac{d\phi_3}{dT_1} \right|$ となっていることであるが、このことは、ある一定水準以上にネットtingを行うとネットtingの費用増加がネットtingによる最終決済費用の節約効果を上回ることを意味しており、ネットtingに最適規模が存在することの必要条件である。⁹⁾

9) ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 の意味付け、 $\frac{d^2BC}{dT_1^2}$ の符号評価、コーナー解の可能性等最適解の詳細な分析については付論を参照。

第1図 決済費用最小点の決定
——最適配分が存在するケース



ϕ_1 : 準備保有の限界費用
 ϕ_2 : 準備移転サービスの限界費用
 $-\phi_3$: 銀行間ネットティングの限界費用

4. 準備保有費用とグロス決済の過小消費

(1) 市場均衡の効率性

中央銀行の準備移転サービスに対する限界費用による価格付けルールの下で、3.のモデルで定式化されたような形で限界費用の比較に基づいて銀行部門による決済サービスの最適選択が行われ、その結果最適なグロス決済量（第1図の T_1^* ）が決定される場合、通常の価格理論に従えばグロス決済量（ T_1 ）とネット決済量（ T_2 ）の間の最適な資源配分が達成されるはずであり、こうした点は社会的厚生観点からみても最適となる。ただし、そのためには、双方のサービスに係る限界費用（第1図の ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 ）がその供給費用を正しく反映していることが必要である。中

央銀行が厳密な限界費用による価格付けルールを採用するとすれば、 ϕ_2 についてはこの条件は満たされるので、以下ではまず ϕ_1 について検討し、 ϕ_3 については5.で考えることとする。

(2) 準備保有の限界費用とグロス決済の過小消費

銀行部門からみた準備保有の限界費用（追加1単位当たりの準備保有費用）は、前述のように機会費用としての逸失金利 r_B であるが、すでに2.で論じたように r_B は物価安定を目的として中央銀行により政策的にコントロールされており、一般には中央銀行の準備供給に係る限界費用を大幅に上回っている。したがって、 ϕ_1 （グロス決済に係る限界準備保有費用）も、その供給費用とは乖離する

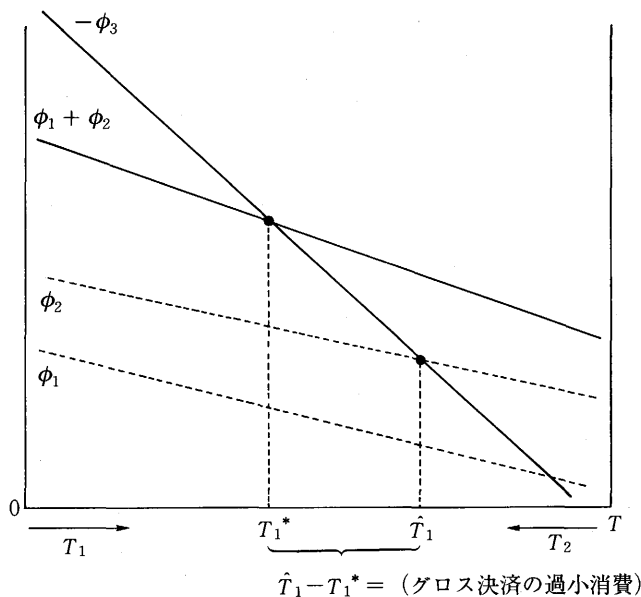
こととなる。このことは、準備移転サービスに関してのみ厳密な限界費用による価格付けルールを適用しても、最適な資源配分は達成されないことを意味している。

すなわち、銀行部門からみた準備保有の限界費用が、準備の供給費用を上回っている結果、銀行部門には準備を用いる決済量節減のインセンティブが生じ、グロス決済の過小消費が発生する。このような状況を3.のモデルに即して図示したのが第2図である。中央銀行による準備供給の限界費用は一般に極めて小さいと考えられるので、ここではグラフの複雑さを避けるため限界費用をゼロ（すなわち、もし準備供給についても限界費用による価格付けルールが適用された場合、準備保有の限界費用は存在しない）と想定している。

第2図において、現実に銀行部門により最適点として選択されるのは T_1^* であるが、もし準備保有の限界費用が存在しない（ないし無視できるほど小さい）場合には $\hat{T}_1$ が選択されるはずであり、物価コントロールのための政策的な準備供給価格設定の結果、 $\hat{T}_1 - T_1^*$ だけグロス決済の過小消費（したがってネット決済の過大消費）が生じている。

こうしたグロス決済の過小消費、およびネット決済の過大消費は、i) それぞれの移転サービス供給に投入される資源を最適点から乖離させるという点で資源配分上の非効率を発生させるのに加え、ii) 一般にグロス決済量の減少に伴いシステミック・リスクの増大¹⁰⁾を惹起する可能性がある点でも、望ましくないものと考えられる。すなわち、第2

第2図 準備保有費用に伴うグロス決済の過小消費



10) 実はこの段階では、グロス決済の減少に伴うシステミック・リスクの増大がなぜ「望ましくない」のかは、直観的な議論としては言えても、モデル内での理論的帰結としては必ずしも明らかではない。この点は改めて5.で論ずる。

図は決済リスクに関する議論の中でしばしば言われる「準備保有節約インセンティブの結果、ファイナリティの望ましくない低下が生ずる」状況を、簡単なモデルにより表現したものと解釈される。

5. システミック・リスクとグロス決済の過小消費

(1) システミック・リスク

すでに述べたように、銀行部門の最適化行動の結果選択される決済サービス間の消費の配分が、資源配分の効率性の点で最適であるためには、銀行部門にとっての限界費用(ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3)がサービスの供給費用を正しく反映していることが必要である。このうち、4.では ϕ_1 の供給費用からの乖離を論じたが、本節では、 ϕ_3 について検討する。 ϕ_3 は銀行間のペイメント・ネットティングについての銀行部門からみた限界費用であるが、これを真の供給費用から乖離させる原因として度々取り上げられるのが、システミック・リスクの外部性に伴う外部費用の存在である。

決済システムのシステミック・リスクについては、極めて頻繁に論ぜられるにもかかわらずその厳密な理論的定義は与えられていないのが実情であるが、¹¹⁾本論文ではとりあえず、通例に従い銀行間のペイメント・ネットティングによる決済に伴って必然的に発生する「未決済残高」が惹き起こす、連鎖的な決済不能拡大のリスクと考えておく。すなわち、銀行間のペイメント・ネットティングは、数多くの個別の決済を時間的かつ多角的に（多くの銀行間で）プールすることにより初めて可能になる。また、こうしたプーリングの規模

が大きいほど、全体として最終的な差額決済量の節約効果も大きくなるものと考えられるが、同時に、こうしたプーリングの規模拡大は、最終的な差額決済が完了するまでの間の未決済残高の拡大を発生させる。

このような未決済残高が存在する間は、あるネットティング参加行がデフォルトないし支払不能を起こした場合、最終的な差額決済全体が不可能となるリスクがある。こうしたリスクは多角的な決済のプーリングの下では、直接的にはデフォルトないし支払不能を起こした参加行との間に全く決済がない銀行にも及ぶものである。念のために付け加えておくと、このような意味でのシステミック・リスクは決済のプーリングが行われている限り必ず発生するものであり、このことは決済サービスが回線接続等による物理的なネットワーク・システムの形を取っているか否かとは原則的には無関係な現象である。

(2) システミック・リスクの外部性

仮に上述のような意味でのシステミック・リスクが存在する場合でも、そのコストが正しく評価され、銀行部門からみた限界費用に反映されている（すなわち、 ϕ_3 がシステミック・リスクに係る費用を含めた銀行間ペイメント・ネットティングの真の限界費用を表している）のであれば、銀行部門の最適化行動の結果選択される決済サービス間の消費配分が、資源配分ないし社会的厚生観点からみて望ましくないファイナリティ水準の低下ないしシステミック・リスクの増大を惹き起こすことはないと考えられる。

しかしながら、

11) システミック・リスクに関する詳しい議論については、日本銀行信用機構局 [1992] 参照。

i) 決済のプーリングの結果としてシステム全体にどの程度の未決済残高が発生しているかは、個々の銀行にとっては必ずしも把握可能ではなく、その潜在的なコスト評価には困難が伴うこと、

ii) システミック・リスクの削減は、自己の対応だけでなく他の決済システム参加者の対応にも依存するという意味での外部性が存在し、個々の銀行にとっては費用をかけてシステミック・リスク対策を行うインセンティブが減ぜられること、

等から、システミック・リスクに係る費用は一種の「外部費用」となり、銀行部門のペイメント・ネットティングに関する限界費用の評価(ϕ_3)には反映されなくなる可能性がある。

加えて、決済システムの円滑な機能は経済活動全般に対し不可欠な役割を果たしており、仮にシステミック・リスクの増大によりこうした機能が阻害された場合、銀行部門のみにとどまらず経済全般に一種の「社会的費用」が発生させるものと考えられる。上述 i)、ii) のような意味での外部費用は銀行部門全体として一種の「クラブ」を形成すること等により内部化される(ϕ_3 に反映される)可能性があるとしても、こうした銀行部門以外の経済全体に対してシステミック・リスクが惹起する社会的費用は、やはり「外部費用」として残ることとなる。

(3) システミック・リスクの外部費用とグロス決済の過小消費

このように銀行間のペイメント・ネットティングに関し、システミック・リスクに起因する外部費用が存在する場合、銀行部門の最適化行動の結果選択される決済サービスの消費配分は、社会的厚生ないし資源配分の効率性

の点で必ずしも最適ではない。すなわち、一種の「市場の失敗」が発生する。

第3図は、3.のモデルによりこのような状況を表したもので、 ϕ_3 が前述のとおり銀行部門が評価するネットティングの限界費用であるのに対し、 $\hat{\phi}_3$ はシステミック・リスクの外部費用をも含めた真の社会的限界費用を表している。ここではシステミック・リスクの外部費用はネットティングによる決済量の増加とともに加速度的に増加するものと仮定している。

第3図の T_1^* 点(市場メカニズムにより達成される均衡点)では、外部費用の存在により真の最適点 $\hat{T}_1$ に比べ、グロス決済量が過小であり、したがってネット決済量が過大になっている。これは、ペイメント・リスクについての議論の中でしばしば言われる「ファイナリティの低下に伴い、システミック・リスクが望ましくない水準まで増加する」状況を極めて単純なモデルにより表現したものと解釈されよう。

6. 政策的価格付けと決済の最適化

4.および5.で論じたように、グロス決済とネット決済の間の決済サービスの利用配分を市場メカニズム(銀行部門の決済費用最小化行動)に委ねた場合、

i) 供給費用を上回る準備保有費用の存在、および

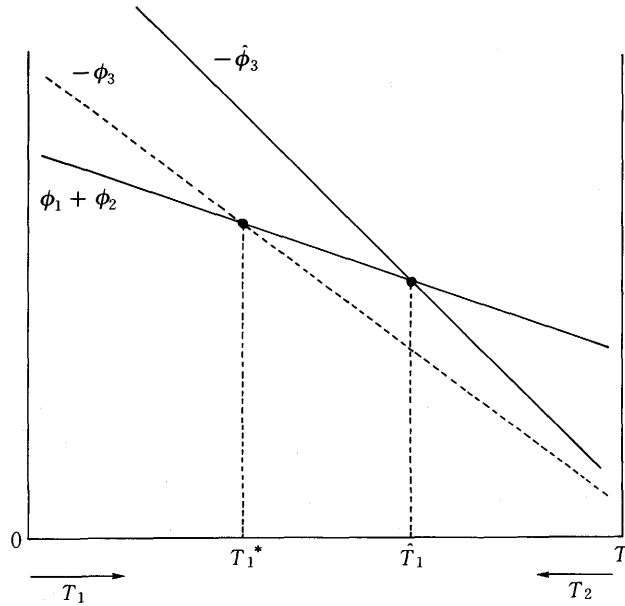
ii) システミック・リスクに係る外部費用の存在

から、グロス決済に過小消費が発生し、資源の有効利用が損なわれるほか、ファイナリティ水準の望ましくない低下、決済システムにおけるリスクの増大が生ずる(第4図)。

第4図のような状況の下では、中央銀行が

銀行間決済サービスの価格と決済の最適化

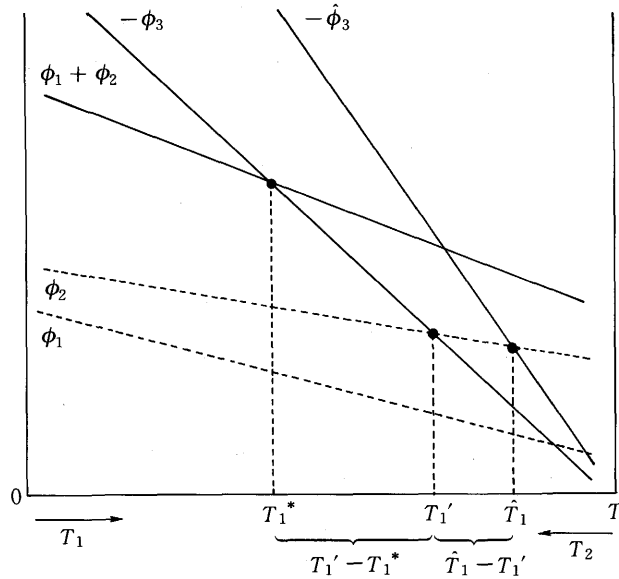
第3図 システミック・リスクの外部費用が存在する場合の
市場均衡点と最適点



T_1^* : 市場メカニズムによる均衡点

$\hat{T}_1$: システミック・リスクの費用を考慮した最適点

第4図 グロス決済の過小消費



T_1^* : 市場メカニズムにより選択される均衡点

$\hat{T}_1$: 資源配分・社会的厚生観点からみた最適点

$\hat{T}_1 - T_1'$: システミック・リスクの外部費用に伴う gross 決済の過小消費

$T_1' - T_1^*$: 準備保有費用の存在に伴う gross 決済の過小消費

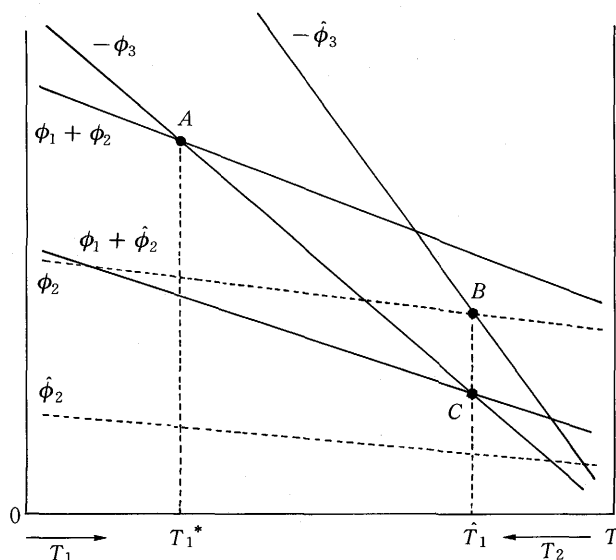
銀行間決済方法の選択に対し政策的に介入し、資源配分・社会的厚生上の最適点（図の $\hat{T}_1$ 点）の達成を図ることが正当化されうる。そのためには、中央銀行は何らかの政策手段によって $\phi_1 + \phi_2$ 曲線の下方向シフトを惹き起こせばよい。¹²⁾ その方法としては、次の2通りが考えられる。

- ① ϕ_1 曲線を下方シフトさせる。すなわち、準備保有の限界費用を引下げる（ r_B を引下げるか、準備に金利を付す）。
- ② ϕ_2 曲線を下方シフトさせる。すなわち、準備の移転サービスの価格を引下げる。

このうち①の準備保有の限界費用の水準は、2.で論じたように物価水準の安定という中央銀行のもう1つの政策目的と密接に関係しているので、決済システムにおけるリスク削減のための独立した政策手段として用いることは困難である。したがって、決済システムにおけるファイナリティ水準の向上、リスク削減のためには、②の準備移転サービスの価格を独立な政策手段として用いることになる。

第5図は、限界費用による価格付け $\bar{c}_{MC}$ に代えて、 $\hat{T}_1$ の達成という政策的目的から

第5図 中央銀行の介入による最適点の達成



12) 厳密に言えば、このほかに課税により $-\phi_3$ 曲線を上方にシフトさせることで $\hat{T}_1$ の達成を図ることも考えられる。これは現実的に即して言えば、銀行間のネット決済に対し、その決済量に応じた税を課すこととなる。しかしながら、こうした決済システムのリスクに対し課税で対処することには、

- ① システミック・リスクに係る外部費用の部分とはかくとして、直接的には銀行部門に原因のない準備保有費用に係る部分まで課税で対処するのは正当化が困難であること、
 - ② 課税主体である税務当局は、決済システムに係る情報把握等に関しては中央銀行より劣位にあり、徴税コストが高くなるほか税率設定等の面で困難があると考えられること、
- 等の問題点がある。なお、中央銀行による強制的準備預金も一種の課税としての性格を有しているが、これについては7.を参照。

みて最適な $\bar{c}$ を設定した場合、銀行部門による選択の結果として「望ましい」グロス決済とネット決済の配分点である $\bar{T}_1$ 点が達成されうることを示している。

第5図において、資源配分・社会的厚生観点からの最適点は B 点であるが、中央銀行が B 点における限界費用による価格付けを行った場合、銀行部門の最適化行動により実現される均衡点は A 点である。前述のように、 A 点では準備保有費用およびシステミック・リスクに係る外部費用のために、グロス決済の過小消費（決済システムにおけるファイナリティ水準の望ましくない低下）が発生している。この時、中央銀行は準備移転サービスの価格の操作（ $\bar{c}_{MC} \rightarrow$ 適切な $\bar{c}$ ）により、限界費用曲線を下方にシフト（ $\phi_2 \rightarrow \hat{\phi}_2$ ）させ、銀行部門により C 点が選択されるようにすることができる。 C 点では本来の最適点である B 点と同じ量のグロス決済が行われる。¹³⁾

7. 準備預金制度と銀行部門の決済サービス選択

(1) 準備預金制度が存在する場合のモデル

ここまでの議論では、銀行部門は自らの決済需要を充足させるために必要な準備（中央銀行預け金）を、自らの意思決定により保有するものと想定してきた。しかし、現実には多くの国で強制的な準備預金制度が存在し、銀行部門はその預金量に応じて一定水準の準備

保有を義務付けられている。また、こうした強制的準備預金制度の下での所要準備率は、中央銀行による1つの政策手段として利用される場合が多い。

そこで、以下では3.のモデルのフレームワークの中で、準備預金制度が存在する場合の銀行の決済サービス選択行動を定式化し、そのインプリケーションを検討する。

- ① 所要準備率を α とすると、銀行部門が保有を義務付けられる準備は $\bar{R} = \alpha \cdot D$ と表される。3.のモデルと同様に D は（ T と共に）銀行部門にとって所与とする。¹⁴⁾
- ② 決済量 T を所与としたとき、 $\bar{R}$ の準備を用いて行うことができるグロス決済の量を $\bar{T}_1$ とおく。 $\bar{T}_1$ は次の方程式を解くことにより求められる。

$$g_R(T_1 + f(T - T_1)) = \bar{R} \quad (11)$$

- ③ 銀行部門の決済費用関数は、上記の $\bar{T}_1$ を境界値として次のように定式化される。ここでは、中央銀行は準備移転サービスに関し限界費用による価格付けルールに従うものと仮定しておく。

- i) $T_1 < \bar{T}_1$ の時：

$$BC = r_B \cdot \bar{R} + \bar{c}_{MC} \cdot (T_1 + f(T - T_1)) + c_2(T - T_1)$$

- ii) $T_1 \geq \bar{T}_1$ の時：

$$BC = r_B \cdot g_R(T_1 + f(T - T_1)) + \bar{c}_{MC} \cdot (T_1 + f(T - T_1)) + c_2(T - T_1)$$

13) ただし、ここでの結論は ϕ_2 曲線が ϕ_1 曲線の上にあるという暗黙の想定に依存している。 ϕ_1 曲線の方が ϕ_2 曲線よりも上方に存在する場合には、準備移転サービスの価格をゼロにしたとしても、 $\bar{T}_1$ を達成することは不可能となる。通常は、準備を用いて行われる決済の量はそのために必要な準備保有量に比べ極めて大きいので、 $\phi_2 > \phi_1$ という想定は現実的にはそれほど不自然ではないものと考えられる。

14) ここでの設定は、準備預金の積みの期間と決済に係る意思決定の期間が一致していることを意味している（いわば同時積み方式のモデル）。この点モデルの現実的解釈においては注意が必要である。

— ii) の場合、準備率は銀行部門にとって binding ではない。

ii) $T_1 \geq \bar{T}_1$ の時：

$$\begin{aligned} \frac{dBC}{dT_1} = & \underbrace{r_B \cdot g_R'(T_1 + f(T - T_1)) \cdot (1 - f'(T - T_1))}_{\phi_1} \\ & + \underbrace{\bar{c}_{MC} \cdot (1 - f'(T - T_1))}_{\phi_2} - \underbrace{c_2'(T - T_1)}_{\phi_3} \end{aligned}$$

(2) 銀行部門の費用最小化

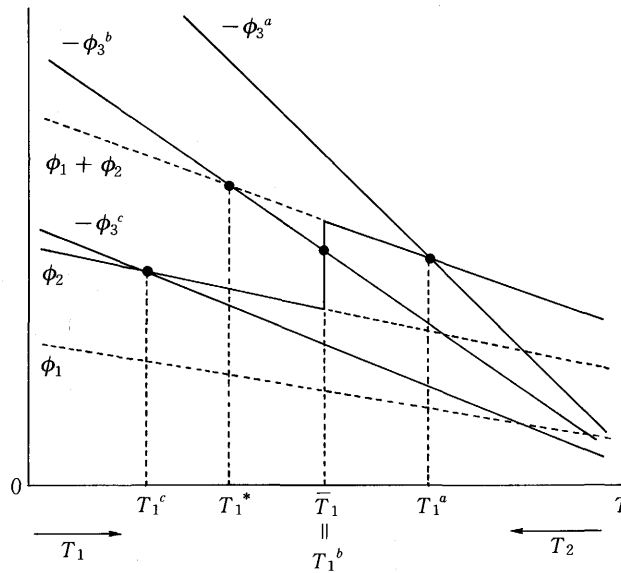
① 銀行部門の決済費用関数を T_1 で微分すると次のようになる。

i) $T_1 < \bar{T}_1$ の時：

$$\begin{aligned} \frac{dBC}{dT_1} = & \underbrace{\bar{c}_{MC} \cdot (1 - f'(T - T_1))}_{\phi_2} \\ & - \underbrace{c_2'(T - T_1)}_{\phi_3} \end{aligned}$$

② したがって銀行部門の最適選択は、3. と同様のグラフを用いて第6図のように表される。第6図では、銀行部門のペイメント・ネットィングに係る限界費用関数 ($-\phi_3$)

第6図 準備預金制度の下での銀行の最適選択



ケース(a)： T_1^a 点が費用最小点。この時、銀行部門は自らの決済需要に基づいて所要準備を上回る準備（超過準備）を保有しており、準備率は binding ではない。

ケース(b)： $T_1^b = \bar{T}_1$ 点が費用最小点。この時、銀行部門は所要準備 $\bar{R}$ を保有し、その準備は全て決済に使用される。この時、銀行部門が行うクロス決済量は、準備預金制度が存在しない場合の最適点 (T_1^*) に比べ、過大となっている。

ケース(c)： T_1^c 点が最適点。この時、銀行部門は $\bar{R}$ の準備を保有するが、決済のために使用されるのは $R^c = g_R(T_1^c + f(T - T_1^c))$ ($< \bar{R}$) のみであり、 $\bar{R} - R^c$ はいわゆる“アイドル・バランス”となっている。

の傾きにより、3通りの最適点の可能性 T_1^a 、 T_1^b 、 T_1^c が示されている。

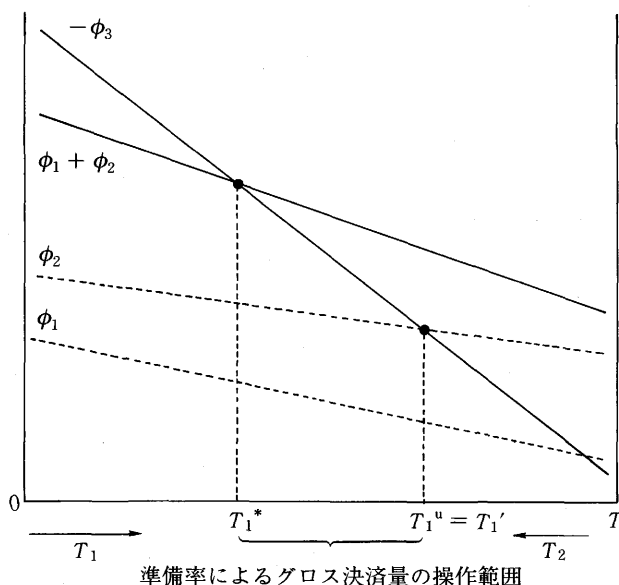
(3) 政策手段としての準備率

上記の分析は、中央銀行が銀行部門の行う
 グロス決済量 T_1 をコントロールする手段と
 して、一定の範囲で準備率が使用しうることを
 示している。¹⁵⁾ 準備保有コスト (r_B)、限界
 費用による準備移転の価格付け ($\bar{c}_{MC}$) およ
 び銀行間のペイメント・ネットティングの限界
 費用函数 (ϕ_3) を所与とした時の、 T_1 の操
 作可能範囲を示したのが第7図である。第7
 図は、中央銀行が準備率 α (したがって、 α
 と所与の D 、 T より定まる $\bar{T}_1$) を操作する
 ことにより、グロス決済量を T_1^* (準備預金

制度が存在しない場合の市場均衡点) から
 T_1^u (準備率により操作しうる T_1 の上限)
 の間で決定できることを表している。

第7図と前出の第4図を比較すれば明らか
 なように、第7図の T_1^u 点 (準備率設定によ
 るグロス決済量操作の上限) は第4図の T_1'
 点に対応している。このような状況の下では、
 中央銀行は準備率の賦課により、準備保有費
 用に起因するグロス決済の過小消費 (ファイ
 ナリティ水準の低下) には対処しうるが、シ
 ステム・リスクの外部費用により生ずる
 ファイナリティ低下 (第4図の $\hat{T}_1 - T_1'$) へ
 の対策としては、準備率は有効ではない。¹⁶⁾
 これは、 $\bar{T}_1 = \hat{T}_1$ となる水準まで準備率を引
 上げたとしても、第6図のケース(c)のような

第7図 準備率によるグロス決済量の操作 (I)



15) ただし、本モデルでは T および D は所与で準備率の影響を受けないと仮定されていることには注意が必要である。 T 、 D 自体が準備率に影響される場合には定式化は複雑化するが、準備率が直接決済量の操作手段となりうることは変わりがない。

16) ここでも6.と同様に $\phi_2 > \phi_1$ を仮定している。

状況となり、保有準備が決済に用いられずに
アイドル・バランス化するためである。

第8図はこのような状況を図示したものである。中央銀行が最適なグロス決済量 $\hat{T}_1$ の実現を目指して $\bar{T}_1 = \hat{T}_1$ となるように準備率を設定（すなわち $\bar{R} = g_R(\hat{T}_1 + f(T - \hat{T}_1))$ 、 $\bar{R} = \alpha D$ となるように α を設定）したとしても、準備移転費用も含めた銀行部門の決済サービス費用最小化の結果、選択されるグロス決済量は T_1^* となり、 $\bar{R} - g_R(T_1^* + f(T - T_1^*))$ だけの準備がアイドル・バランスとなる。

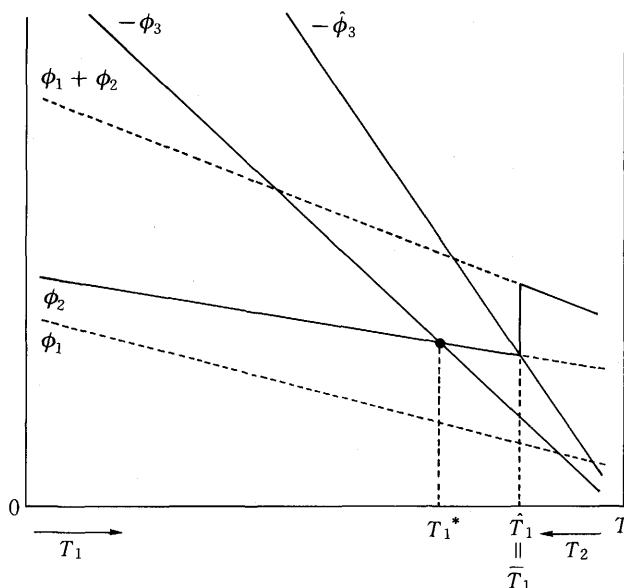
(4) 政策手段の選択

以上の議論から判るように、決済システムにおけるリスク対策として（あるいは、その

他何らかの公的介入を正当化する理由により) グロス決済量の増加(すなわち、ファイナリティ水準の向上)を図ろうとする場合、中央銀行は、①準備移転の価格操作、②所要準備率操作、という2つの手段を有している。このうち②の所要準備率操作は、準備保有費用節約インセンティブに起因するグロス決済量の減少には有効であるが、システミック・リスクに係る外部費用への対応としては必ずしも有効ではないのに対し、¹⁷⁾ ①の準備移転価格操作を用いれば、通常($\phi_2 > \phi_1$ という条件の下では) 資源配分および社会的厚生観点からみた最適点($\hat{T}_1$)が達成しうる。

また、準備保有費用節約インセンティブへの対処という点では、両政策手段は同じ目標を達成しうるが、その銀行部門にとってのコ

第8図 準備率によるグロス決済量の操作 (II)



17) 1つの方策として、i) 準備保有費用節約には準備率賦課で対処し、併せてii) システミック・リスクの外部費用対策としては課税を用いるという政策手段の組合せも考えられるが、前述（注12）のように決済システムのリスクに対する課税による対処は現実的には困難と考えられる。

スト負担の点では以下のようにインプリケーションが異なっている。

① 準備移転の価格を政策手段として用いた場合、銀行部門は結果として準備移転サービスについては中央銀行の供給コストを下回る費用しか支払わないこととなる。したがって、決済システムにおけるリスク対策としてのグロス決済量の引上げの結果生ずる銀行部門の負担増加（とくに準備保有コスト負担の増加）の少なくとも一部は、こうした準備移転サービス費用の節減により相殺される形となる。すなわち、リスク対策のコストの少なくとも一部は中央銀行により負担される。さらに、これを中央銀行の会計からみれば、準備供給から生ずる黒字（いわゆるシーニョレッジ〈seignorage〉）から準備移転サービスの赤字への補填（cross-subsidisation）が生ずることになる。

② 準備率を政策手段として用いた場合、銀行部門は中央銀行の準備移転サービスの供給コストを全てカバーしたうえに、追加的な準備保有負担も負うこととなる。すなわち、リスク対策のコストは全て銀行部門により負担される。

この場合、単純に「cross-subsidisation は不公正である」といった理由で①を退けることは、必ずしも適切ではない。グロス決済量の増加に伴って銀行部門に追加的な準備保有コストが生ずるのは、そもそも準備の価格がその供給費用を上回って設定されているためである。2.で述べたように、準備に対して中

央銀行によりこのような価格付けがなされているのは、物価水準のコントロールのためである。物価安定の便益が、銀行部門のみならず社会全体に及ぶ以上、その費用を銀行部門のみが負担することが公平であるとは必ずしも考えられない。一般に準備率の賦課が銀行部門に対する差別的な課税であると言われるのも、結局はこのような意味においてであろう。¹⁸⁾

8. おわりに

経済政策により同時に複数の目標を達成するためには、少なくとも目標の数と同数の政策手段が必要であることは言うまでもない。中央銀行の政策目標としては「物価の安定」と並んで「信用秩序の維持」が挙げられるのが通例である。狭い意味での金融政策手段としての金利操作が「物価安定」のために割り当てられるとすれば、「信用秩序の維持」のためには別個の政策手段が必要となる。

「信用秩序の維持」という政策目標は多くの内容を含んでおり、その定義についてはさまざまな議論がありえようが、「決済システムの安定性」がその中核にあることについてはほとんど異論がないものと思われる。「決済システムの安定性」という抽象的な目標をより具体的に捉えた概念が「決済システムにおける適切なファイナリティ水準の維持」、より現実的には「ファイナリティ水準低下の防止」である。本論文で行った分析は、「信用秩序の維持」という目標をこのように解釈した場合、その達成のための政策手段として

18) もし、公的介入により準備に対して限界費用を上回る価格付けが行われることの便益（すなわち、物価安定の便益）を銀行部門のみが享受するのであれば、銀行部門の準備保有コストは正当な“受益者負担”とみなされよう。

準備の移転サービスに対する価格付け政策 (pricing policy) が有効であることを示唆している。

物価安定という目標のために、準備保有に対してはその供給コストを上回る価格 (機会費用としての逸失金利) が付されている状況の下では、準備保有コストを節減するために、準備を用いた銀行間のグロス決済を極力減らそうとするインセンティブが生ずる。この場合、このようなグロス決済量の減少に伴って発生するシステミック・リスクには一種の外部性が存在するため、決済システムにおけるファイナリティ水準の望ましくない低下が生ずる惧れがある。これを防止するには、準備移転の費用を引下げるような価格付けを行えばよい。すなわち、準備移転サービスの価格は、社会的にみて望ましいファイナリティの水準を維持するのに必要十分な水準に設定されることが望ましい、というのが本論文の分析からの暫定的な結論である。

ただし、本論文の分析およびその結論に対しては、以下のような留保を付しておく必要がある。

- ① 本論文で用いたモデルは、所与の金利、預金量の下での銀行部門の最適決済サービス選択 (グロス決済量とネット決済量の最適配分) を分析するという部分均衡的なモデルであり、そこでの結論は非銀行部門の決済サービス選択行動や、その結果生ずる各決済手段市場における需給バランス等を含めた、一般均衡的フレームワークの中で再確認する必要があること。
- ② 銀行間のペイメント・ネットティング拡大に伴って生ずる一種の外部費用の原因として、通例に従いシステミック・リスクの存在を仮定したが、システミック・リスクに

ついてはその定義、発生メカニズム等についてより厳密な理論的検討ないしモデル化が必要と考えられること。

- ③ 仮に定性的な分析として本論文の結論が受容されるとしても、実際の政策運営への適用に際しては、望ましいファイナリティの水準、およびそのための適切な価格水準等についてのある程度定量的な検討が必要であること。

これらの点は今後の研究課題である。

付論. 銀行部門の決済サービス選択モデルの解

本付論の目的は、本文3.で定式化した銀行部門の決済サービス選択モデルに関し、若干詳しい数式展開等を行い、限界条件 (最適化の1階条件) の意味付け、2階条件に係る符号評価等について、より立ち入った議論を行うことである。したがって、各種変数、函数等の定義は全て本文3.と同様である。

(1) 限界費用による価格付けの定式化

- ① 中央銀行はまず、銀行間決済に係る社会的費用を最小化するような最適グロス決済量 $\hat{T}_1$ を求める。すなわち、

$$SC = c_1 (T_1 + f(T - T_1)) + c_2 (T - T_1) \quad (\text{A-1})$$

を最小化する $\hat{T}_1$ を求めればよい。

なお、ここでの c_2 は、銀行間のネット決済に係るシステミック・リスクの外部費用 (本文5.参照) が存在する場合には、こうした外部費用を含む真の社会的費用函数でなければならない。これを銀行部門が評価するネットティングの費用と区別するため、以下本付論中では $\hat{c}_2$ とおく。 $\hat{c}_2$ は中

中央銀行にとっては既知であると仮定する。

② 最小化の1階の条件は、

$$\frac{dSC}{dT_1} = c_1'(T_1 + f(T - T_1)) \cdot (1 - f'(T - T_1)) - \hat{c}_2'(T - T_1) = 0 \quad (A-2)$$

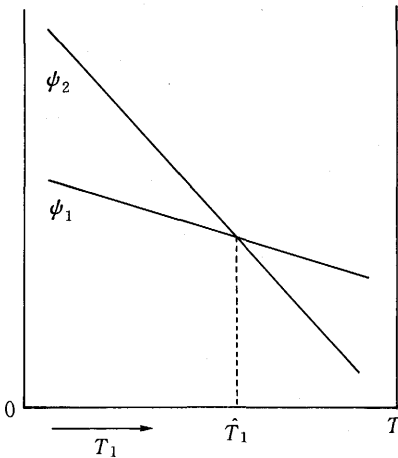
である。

③ 一方、2階の条件は、

$$\begin{aligned} \frac{d^2SC}{dT_1^2} = & \underbrace{c_1''(T_1 + f(T - T_1))}_{\oplus} \cdot \underbrace{(1 - f'(T - T_1))^2}_{\oplus} \\ & + \underbrace{c_1'(T_1 + f(T - T_1))}_{\oplus} \cdot \underbrace{f''(T - T_1)}_{\ominus} \\ & + \underbrace{\hat{c}_2''(T - T_1)}_{\oplus} \end{aligned} \quad (A-3)$$

となつて、 $c_1'' > 0$ 、 $\hat{c}_2'' > 0$ との仮定の下ではその符号は一意的には決まらない。すなわち、(A-2)式の解 $\hat{T}_1$ は、必ずしも極小点とは限らない。

[i]



→ $\hat{T}_1$ は費用最小点。

④ いま、(A-2)式において、

$$\begin{aligned} c_1'(T_1 + f(T - T_1)) \cdot (1 - f'(T - T_1)) &= \psi_1 \\ \hat{c}_2'(T - T_1) &= \psi_2 \end{aligned}$$

とおき、SCの最大、最小に関し、いくつかの可能性を示したのが下図[i]～[iv]である。

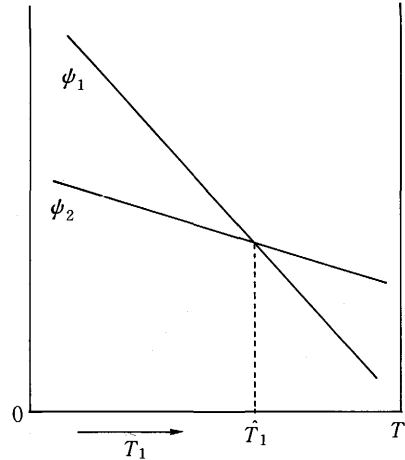
⑤ 本文中にも述べたように、現実には $c_1'' < 0$ 、あるいは $\hat{c}_2'' < 0$ である可能性も否定できないが、この場合も上記の議論と同様にして最適点の分析を行うことができる。もし $c_1'' < 0$ かつ $\hat{c}_2'' < 0$ であれば最適点は必ず $T_1 = 0$ あるいは $T_1 = T$ のどちらかである。

⑥ $0 < T_1 < T$ に最小点 $\hat{T}_1$ が存在する場合([i]のようなケース)には、限界費用ルールによる価格付けは

$$\bar{c}_{MC} = c_1'(\hat{T}_1 + f(T - \hat{T}_1)) \quad (A-4)$$

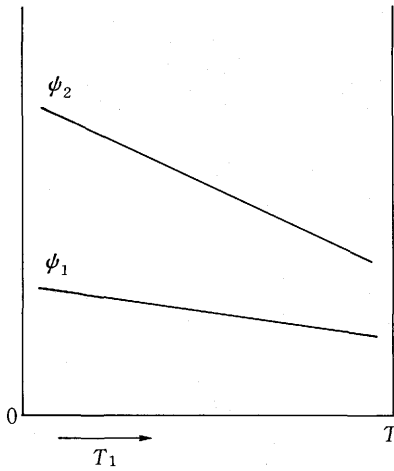
となる。また、[ii]～[iv]のようなケースや、限界費用逡減によりコーナー解となる

[ii]



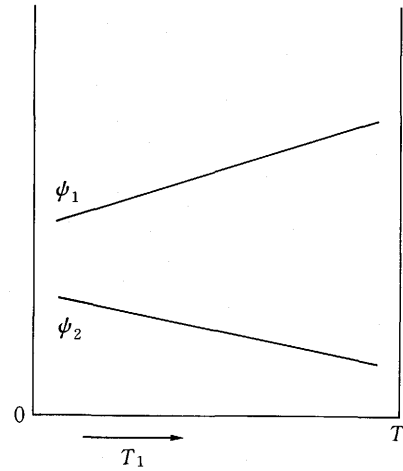
→ $\hat{T}_1$ は費用最大点。最小化は $T_1 = 0$ または $T_1 = T$ で達成。

[iii]



→ $\hat{T}_1$ の解なし。費用最小点は
 $T_1 = T$ 。

[iv]



→ $\hat{T}_1$ の解なし。費用最小点は
 $T_1 = 0$ 。

場合には、限界費用ルールによる価格は
 $\hat{T}_1 = 0$ または $\hat{T}_1 = T$ において $\bar{c}_{MC} =$
 $c_1'(f(T))$ または $\bar{c}_{MC} = c_1'(T)$ となる。

以下のモデル展開では主として [i] の
ケースを考えるが、 $\hat{T}_1 = 0$ ないし $\hat{T}_1 = T$
となるケースでも、限界費用による価格付
けが最適解をもたらさない点は同様である。

(2) 銀行部門の決済費用最小化

- ① 中央銀行が限界費用ルールによる価格付
け（上述の $\bar{c}_{MC}$ ）を採用する時、銀行部門
からみた銀行間決済の費用は、

$$\begin{aligned} BC &= r_B \cdot g_R(T_R) + \bar{c}_{MC} \cdot T_R + c_2(T_2) \\ &= r_B \cdot g_R(T_1 + f(T - T_1)) \\ &\quad + \bar{c}_{MC} \cdot (T_1 + f(T - T_1)) \\ &\quad + c_2(T - T_1) \end{aligned} \quad (A-5)$$

で与えられる。

- ② 極小化の1階の条件(必要条件)は (A-5)
式を T_1 で微分して、

$$\begin{aligned} \frac{dBC}{dT_1} &= r_B \cdot g_R'(T_1 + f(T - T_1)) \\ &\quad \cdot (1 - f'(T - T_1)) \\ &\quad + \bar{c}_{MC} \cdot (1 - f'(T - T_1)) \\ &\quad - c_2'(T - T_1) = 0 \end{aligned} \quad (A-6)$$

となる。ここで本文と同じく (A-6) 式の
第1項、第2項、第3項をそれぞれ
 ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 とおき、各項の解釈と符号評
価を行うと以下ようになる。

$$\begin{aligned} a) \quad \phi_1 &= r_B \cdot \underbrace{g_R'(T_1 + f(T - T_1))}_{\oplus} \\ &\quad \cdot \underbrace{(1 - f'(T - T_1))}_{\substack{0 < f' < 1 \\ \oplus}} > 0 \end{aligned}$$

—— ϕ_1 は、グロス決済を1単位増
加（したがってネット決済を1単
位減少、以下同様）させた場合の、
全体としての準備保有費用の増加

を表している。

$$\begin{aligned}
 & \text{— } \frac{d\phi_1}{dT_1} / r_B \\
 & \quad = \underbrace{g_R''(T_1 + f(T - T_1))}_{\ominus} \\
 & \quad \quad \cdot \underbrace{(1 - f'(T - T_1))^2}_{\oplus} \\
 & \quad \quad + \underbrace{g_R'(T_1 + f_1(T - T_1))}_{\oplus} \\
 & \quad \quad \cdot \underbrace{f''(T - T_1)}_{\ominus} < 0
 \end{aligned}$$

すなわち、 ϕ_1 は T_1 の減少函数。

$$\begin{aligned}
 \text{b) } \phi_2 &= \underbrace{\bar{c}_{MC}}_{\oplus} \cdot \underbrace{(1 - f'(T - T_1))}_{\oplus} > 0 \\
 & \quad \quad \quad \underbrace{0 < f' < 1}_{\oplus}
 \end{aligned}$$

— ϕ_2 はグロス決済を 1 単位増加させた場合の、全体としての準備移転サービス費用の増加を表している。

$$\text{— } \frac{d\phi_2}{dT_1} = \underbrace{\bar{c}_{MC}}_{\oplus} \cdot \underbrace{f''(T - T_1)}_{\ominus} < 0$$

すなわち、 ϕ_2 も T_1 の減少函数。

$$\text{c) } \phi_3 = \underbrace{-c_2'(T - T_1)}_{\oplus} < 0$$

— ϕ_3 はグロス決済を 1 単位増加させた時の、それによるネットィング費用の削減を表している。

$$\text{— } \frac{d\phi_3}{dT_1} = c_2''(T - T_1) > 0$$

以上 a) ~ c) から判るように、

$$\frac{d^2BC}{dT_1^2} = \underbrace{\frac{d\phi_1}{dT_1}}_{\ominus} + \underbrace{\frac{d\phi_2}{dT_1}}_{\ominus} + \underbrace{\frac{d\phi_3}{dT_1}}_{\oplus}$$

となって、 $\frac{d^2BC}{dT_1^2}$ の符号は一意的には定まらない。すなわち $\frac{dBC}{dT_1} = 0$ とおいて得られる極値は、実は極小、極大両方のケースが起こりうる（必ずしも費用最小点とは限らない）。

- ③ この時、 $\frac{dBC}{dT_1} = 0$ となる T_1 は $\phi_1 + \phi_2 = -\phi_3$ の解、すなわち本文第 1 図のようなグラフにおいて $\phi_1 + \phi_2$ 曲線と $-\phi_3$ 曲線の交点で与えられる。なお、本文第 1 図は $\frac{d^2BC}{dT_1^2} > 0$ 、すなわち $\frac{d\phi_1}{dT_1} + \frac{d\phi_2}{dT_1} + \frac{d\phi_3}{dT_1} > 0$ となって $0 < T_1 < T$ に費用

最小点 T_1^* が存在するケースを表している

が、上述のように $\left| \frac{d\phi_1}{dT_1} + \frac{d\phi_2}{dT_1} \right|$ と $\left| \frac{d\phi_3}{dT_1} \right|$ の大小によっては、 $\frac{dBC}{dT_1} = 0$ となる変曲

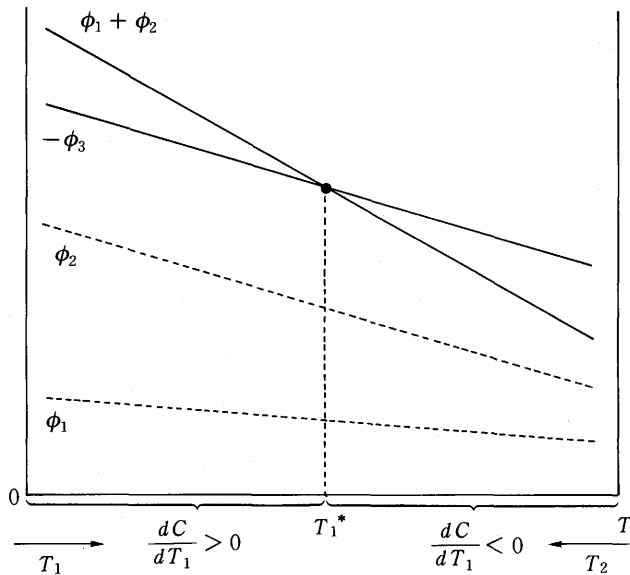
点が実は費用最大点であり、費用最小化は $T_1 = 0$ （グロス決済は全く行われない）、または $T_1 = T$ （全ての決済がグロス決済で行われる）で達成される場合も起こりうる。次の図はそのような状況を図示したものである。

- ④ また、 $c_2'' < 0$ 、すなわち銀行間ペイメント・ネットィングの限界費用が逡減している場合（ $-\phi_3$ 曲線が右上がりとなる場合）にも、 T_1^* 点は費用極大点であり、最適点（銀行部門により選択される点）は $T_1 = 0$ または $T_1 = T$ となる。

- ⑤ このように銀行部門による選択の結果としてコーナー解（ $T_1 = 0$ あるいは $T_1 = T$ ）

決済費用最小化の決定

——コーナース解となるケース



T_1^* は実は費用最大点。

が選択される場合の政策対応は、例えば以下のように比較的明らかである。

i) $T_1 = 0$ が選ばれ、かつ $T_1 = 0$ が社会的最適

→ 政策対応は不要。

—— ただし、システムミック・リスクに係る外部費用の存在を前提とすると、 $\hat{e}_2'' < 0$ (ネットティングの社会的限界費用逓減) とは考えにくく、 $T_1 = 0$ が社会的最適となる可能性は低い。

ii) $T_1 = T$ が選ばれ、かつ $T_1 = T$ が社会的最適

→ 政策対応は不要。

iii) $T_1 = 0$ が選ばれるが、 $T_1 = T$ が社会的最適

→ 銀行部門の選択に $T_1 = 0 \rightarrow T_1 = T$ のジャンプが生ずるまで価格を引

下げる。ただしこの場合 $\bar{c} = 0$ としても $T_1 = T$ が達成されない可能性は存在。この時はネットティングへの課税 (この場合には $T_1 = 0$ の時の BC が $T_1 = T$ の時の BC より大きくなればよいので、一括税によりネットティングの固定費用を大きくすればよい) や直接的規制が必要となろう。

iv) $T_1 = T$ が選ばれるが、 $T_1 = 0$ が社会的最適

→ 銀行部門が $T_1 = 0$ を選択するまで価格を引上げる、あるいは中央銀行がグロス決済サービスの供給を取りやめる。ただし、i) で述べたように、 $T_1 = 0$ が社会的最適である可能性は小さいと考えられる。

v) $T_1 = 0$ あるいは $T_1 = T$ が選択されるが、社会的最適は $\hat{T}_1$ ($0 < \hat{T}_1 < T$)

- 価格操作により $\hat{T}_1$ を達成することは不可能。 $T_1 = 0$ と $T_1 = T$ のどちらが社会的にみて望ましいかの判断により、i) ~ iv) のいずれかに帰着。
- 成に有効である可能性が存在 (7. 参照)。
- 以 上
- ただし、準備率の賦課が $\hat{T}_1$ の達 [日本銀行金融研究所研究第 1 課副調査役]

【参考文献】

- 内田真人、「準備預金への付利をめぐる問題について——理論的サーベイを中心に」研究資料 (62) 研 1-4、日本銀行金融研究所、1987年 6 月
- 伊藤元重、「なぜ貨幣機能にかかわる経済活動に規制が必要なのか」、『金融研究』第 7 巻第 3 号、日本銀行金融研究所、1988年10月
- 南部鶴彦、「通信ネットワークと金融サービス」、『決済ネットワーク研究会報告書』、日本銀行金融研究所、1987年 6 月
- 、「中央銀行サービスのプライシング・ルールについて」(未定稿)
- 日本銀行信用機構局決済システム課、「決済システムの課題と展望」、『日本銀行月報』1992年5月号、pp.25-54
- 堀内昭義、「決済システムの経済分析——決済システムと中央銀行」、『決済ネットワーク研究会報告書』、日本銀行金融研究所、1987年 6 月
- 山崎 昭、「ディレギュレーション下の通貨について——100%マネーとプライベート・マネーによる通貨システムの考察」、『金融研究』第 6 巻第 2 号、日本銀行金融研究所、1987年7月
- 吉田 暁、「金融リストラクチャリングと決済制度の安定性」、『金融研究』第 7 巻第 3 号、日本銀行金融研究所、1988年10月
- Flannery, Mark J., "Payments System Risk and Public Policy," in William S. Haraf and Rose Marie Kushmeider, eds., *Restructuring Banking and Financial Series in America*, American Enterprise Institute, 1988.
- Niehans, J., *Theory of Money*, Johns Hopkins Univ. Press, 1978 (石川経夫 (監訳)、『貨幣の理論』、東京大学出版会、1982年)。