

|         |   |
|---------|---|
| 氏名      | 中島 功  |
| 学位の種類   | 博士（応用情報科学）  |
| 学位記番号   | 博情第4号   |
| 学位授与年月日 | 平成21年9月30日  |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第1項該当（課程博士）  |
| 論文題目    | Universal Service Fund as Aspects of eHealth Operation（ユニバーサルサービスファンドへのeヘルス運用からの期待） |
| 論文審査委員  | （主査）教授 辻 正次<br>（副査）准教授 中野 雅至<br>（副査）准教授 佐々木 ノビア<br>（副査）准教授 東 ますみ                    |

### 学位論文の要旨

To support eHealth operation in isolated areas of Japan, we are expecting some modification of the Japanese policy concerning about the Universal Service Fund and Universal Service Obligation (USF, USO). In this paper the international trend of USF was investigated and analyzed, and the tangible and intangible profits for the telecommunication carrier when they have operated USO were investigated, and the future possibility of telepathology with PAs (Pathologist Assistants) was estimated. The result obtained here show that the USF of Japan should support eHealth in the future.

First, in this paper a survey was performed to access recent worldwide trends in USF and the assistance provided for their application indicates that industrialized countries and developing nations alike have offered or plan to offer tax-relief measures or reimbursement for communications costs incurred by telemedicine programs, thus finding a way to actively apply USF in rural areas. There are three main systems used to calculate the amount of reimbursement from a USF. While many countries adopt a service-area net-loss estimation method, Japan uses a benchmark method and provides financial assistance only to unprofitable areas. The United States has proactively introduced telemedicine to rural areas and isolated islands in order to minimize rapidly rising healthcare costs and to improve the efficiency of healthcare services. In the U.S., the USF is used to pay back communications costs incurred through telemedicine programs. For instance, the budget allocated from the USF for reimbursements for telemedicine in Alaska reached US\$ 30 Million in 2007. Developing countries in Africa and Asia are operating using various forms of telemedicine on a trial basis, but a

tax-relief measure or payback of communications costs, which are a large portion of the running costs, will need to be implemented to ensure sustainable and autonomous operation of telemedicine.

In Japan, up until January 2007, the USF system assumed the use of the NTS (non-traffic sensitive cost) system to obtain funds from connection fees, and this system would receive funds from each telecommunications carrier (payer: the telecommunications carriers). The beneficiaries would be limited to two companies, namely NTT East and NTT West. However, the Japanese USF system was revised in February 2007, and a fee is now collected from each telephone number (payer: the user). The collected funds are used to cover losses in unprofitable areas (not limited to remote areas) among 7,000 business areas in Japan. In view of worldwide trends, the author believes that Japan should also start using the USF system to reimburse communications costs (including costs of telemedicine) in order to achieve sustainable and autonomous operation of public communication systems in rural areas.

The second survey is to provide a clear, easy-to-understand introduction to the basis for calculating tangible benefits of the fulfillment of universal service obligation (USO) in Japan after the major revision. The second is to consider, from a sociological perspective, the intangible benefits likely to accrue to telecommunications carriers through fulfillment of USO. Until 2007, Japan's USF raised funds from the NTS (non-traffic sensitive) cost component of access charges paid by NTT East and NTT West customers. Under the new system, all users with a telephone number will be required to pay a flat fee (for example 6.3 Yen or 7.35 Yen) to support the benchmark method for member phone and the service area-based net loss estimation method (SANL) for public phones, although USF subsidies are still paid only to NTT East and NTT West. Not only does the capacity of residents to live in peace of mind in remote areas offer tangible benefits to NTT, I believe it also offers intangible benefits. If NTT benefits from the fulfillment of USO, an equivalent amount of its profits should be returned to users in the form of subsidies for medical services and educational services in remote areas.

Although Japan's USF assesses only tangible benefits and limits their scope, it also confers intangible benefits generated by USO. To safeguard the fundamental human rights of those living in remote areas, it is believed that the USF should reimburse telecommunications expenses incurred by residents in sparsely populated areas.

The third investigation was a simulation using beta distribution. If a portion of the USF

is used for telemedicine, for instance, to provide financial assistance to regional hospitals in rural areas for remote diagnosis for frozen section, the number of hospitals that benefit from the USF is forecast to increase fivefold, and qualitative improvement in rural medical services is expected. Furthermore, a VPN (Virtual Private Network) connection enables not only remote diagnosis for frozen section but also the acquisition of second opinions based on pathological image diagnosis, radiological image diagnosis, and others, thus contributing to the diffusion of telemedicine in rural areas.

Regrettably, the people of Japan are not being informed of such irrational aspects of the USF, nor has the USF system ever been deliberated in the Diet. In my opinion, the USF system should be reexamined so that a portion of it can be used for user-oriented applications (such as telemedicine and remote education) in line with global trends, since users are the ones who are financially supporting the USF system with their own money. People in rural areas have a right to receive the benefits of ICT.

## 論文審査の結果の要旨

日本で遠隔医療が開始されてから 20 年以上経過するが、現在それが社会に定着しているとは必ずしもいえない。その原因の一つに運用に当たっての費用の負担の問題である。本来は医療保険から遠隔加算の形で賄われるのが望ましいが、現実はそのようになっていない。このような現状を背景に、本論文は遠隔医療実施の経済基盤を、電気通信分野で実施されているユニバーサル基金に求め、そのために経済学的基礎を与えると共に、各国での運用実施形態を検討し、望ましい制度設計を提唱している。

本論文では序論に引き続き、第 3 章では日本の電気通信でのユニバーサル・サービス基金を例に挙げ、その考え方、制度設計のあり方を論じている。特に、NTS (Non-Traffic Sensitive) コストから接続料 (Interconnection charges) への移行と、後者でのユニバーサル・サービス基金適用としての収支相殺方式とベンチマーク方式が比較検討されている。中でも、2007 年 2 月に改訂された新制度についてその理念やさらなる課題が分析されている。外国の事例として、米国での 1996 年の連邦通信法が検討されている。同法では、ユニバーサル・サービス基金の適用範囲として、高コスト地域の学校、図書館、医療施設に対して通信費が補助されているが、基金の支払い状況が詳細に分析されている。

第 4 章では遠隔病理診断 (telepathology) を例に挙げ、今後同分野での遠隔医療の普及を予測している。データ数に制限があるために、推計方法としては シミュレーション法を用いている。このシミュレーションを用いて、僻地での今後のコンサルテーションを受ける医療機関の数を推計している。その結果、将来的には僻地での遠隔病理診断は需要量に対応できないとされ、その解決の方法としてのユニバーサル・サービス基金の適用と共に、詳細なコスト計算から診断報酬の引き上げが提唱されている。

第 5 章では、救急医療の分野での情報技術 (IT) の応用が紹介・検討されている。これまで外部からの情報が遮断された救急車という空間が、様々な IT によりリアルタイムで外部との情報共有が可能になったことが紹介されている。第 6 章では、医療でのユニバーサル・サービスとして、途上国での状況が分析されている。今後途上国での医療の進展には、グローバルなユニバーサル・サービス基金、技術の標準化等の必要性が論じられている。結論は、第 7 章で与えられている。

筆者は、米国で初めてユニバーサル・サービス基金が議論の対象となった 80 年代からの研究歴を持つが、電気通信分野でもそれだけの研究歴をもつ学者はまれである。本論文はさらに経済学という方法論をも基礎としており、単に医学の観点からのみの分析ではない。遠隔医療に対してユニバーサル・サービス基金に適用する議論は、日本ではまだ始まっていないが、本論文はその議論の嚆矢となるものである。

以上の観点から、本論文は博士 (応用情報科学) に値するものと認められる。