

Fig.4: Personal identification with the SIM card number

4. Network connection

One of the advantages of using smartphones is that they are available on both the 3G network and broadband Internet connection network. The conventional EHR system, applicable only for PCs in hospitals, is available for broadband networks such as ADSL and optical fiber networks. But in homecare, infrastructure like in hospitals is scarcely developed in a patient's home. In rural areas, a smartphone can use the 3G network instead of using a broadband Internet connection, which is especially useful in the countryside where there is no organized telecommunications infrastructure such as fiber optic networks or ADSL technology. Moreover, the demand for homecare is higher in rural areas than in urban areas, where patients have relatively easy access to hospitals. Compared to urban areas, rural areas tend to have an inadequate Internet infrastructure. According to the Usage Trend Survey on Communications 2010, the rate of utilization of the Internet shows that 21.8% of people do not have Internet infrastructure. (Fig.5 The rate of utilization of Internet for private use (2010)) In summary, the use of smartphones with a 3G connection will be useful for homecare systems in rural areas, where there is a relatively high demand for homecare. (Reference: Usage Trend Survey on Communications, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2010)

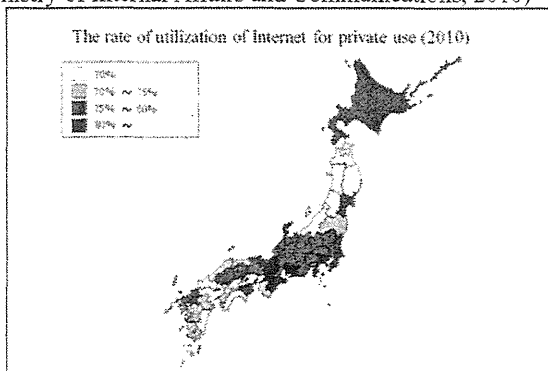


Fig.5: The rate of utilization of Internet for private use (2010)

5. Usability requirement for elderly people

There is a usability requirement since most related people

such as care professionals are over 50 years old and may be unfamiliar with electronic devices. In Japan, elderly people over 60 years old have a low rate of utilization of mobile phones and personal computers for private use. (Fig.6: The age-specific rate of utilization of mobile phones and personal computers (2010)) According to a report by the Care Work Foundation, the average age of care workers is 51 years and about 27% of them are 60 years old or older. (Fig.7: The average age of nursing care professionals) Therefore, the ideal applications for a homecare EHR system should be a simple interface in terms of usability for middle-aged and elderly people who are not familiar with electronic devices.

III. SURVEY METHODS

A. The field survey to verify the safety and effects of the EHR system

The field survey was conducted to investigate the effect of the EHR system for three months with the cooperation of Niihama Medical Co-op, especially from seven nursing care managers, seven careworkers and thirty patients. In order to make the validation comprehensive, patients were selected by various attributes such as age, family structure, disease, and the certification level of the category of support needed. (Table 1. Attributes of homecare patients surveyed)

In this survey, seven care managers and seven careworkers in patients' homes recorded the patients' conditions through a smartphone to input data of dietary intake, urination frequency, and defecation frequency. Taking a picture of a meal before and after the meal, careworkers uploaded those pictures to the system to record related information such as the input time and the amount of dietary intake. As for the function for urination record, careworkers are required to choose appropriate entries that show the patients' conditions. Those uploaded data are sent to the server in real time with the input time. The application is designed for care professionals to use on their smartphone as a tool for their care reports. It is also possible for the patient and their family to use the application if they are able to operate a smartphone. (Fig.3 The operational interface of the smartphone application)

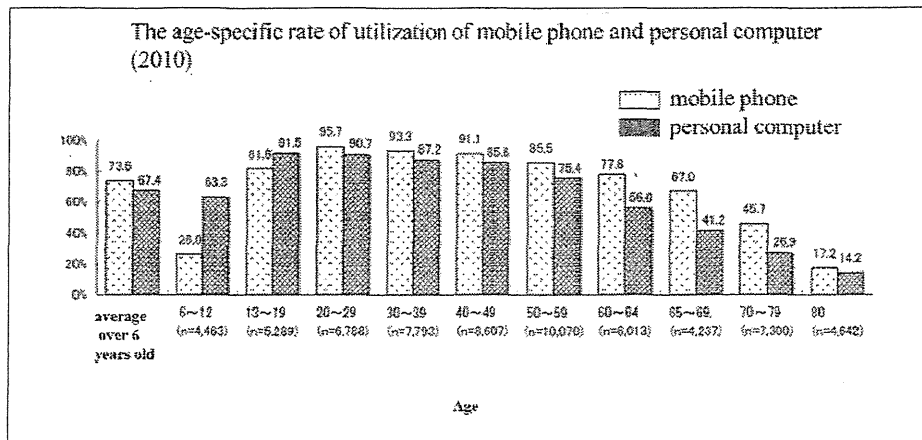


Fig.6: The age-specific rate of utilization of mobile phone and personal computer (2010)

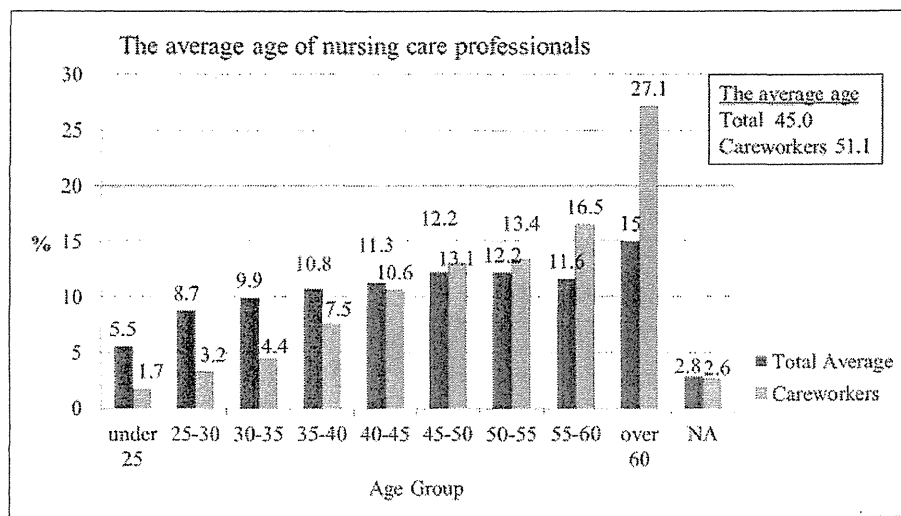


Fig.7: The average age of nursing care professionals

TABLE 1. ATTRIBUTES OF HOMECARE PATIENTS SURVEYED

Attribution		
Total Number		30 patients
Gender		10 males 20 females
Age		70 - 101 years old
The Certification level and the Category of Support Needed	1. Support Needed level 1	0 patients
	2. Support Needed level 2	5 patients
		Total 5 patients
Family Structure	1. Need for Long-Term Care level 1	5 patients
	2. Need for Long-Term Care level 2	6 patients
	3. Need for Long-Term Care level 3	8 patients
	4. Need for Long-Term Care level 4	3 patients
	5. Need for Long-Term Care level 5	3 patients
		Total 25 patients
	1. Live-alone	8 patients
	2. Elderly household (one patient needs care)	10 patients
	3. Living with family (include patient needs care)	7 patients
	4. Elder- to-elder care (both needs care) Reference: [13]	4 patients
	5. Elder- to-elder care (both with dementia) Reference: [13]	2 patients

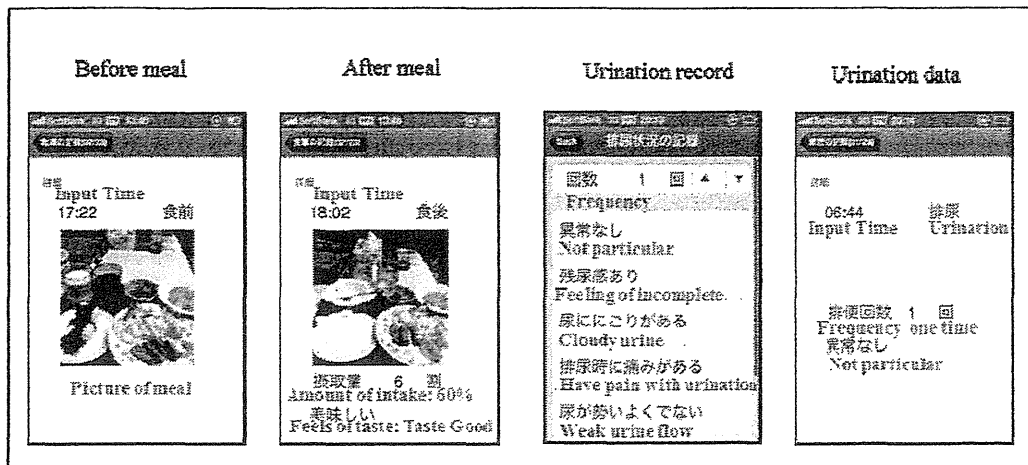
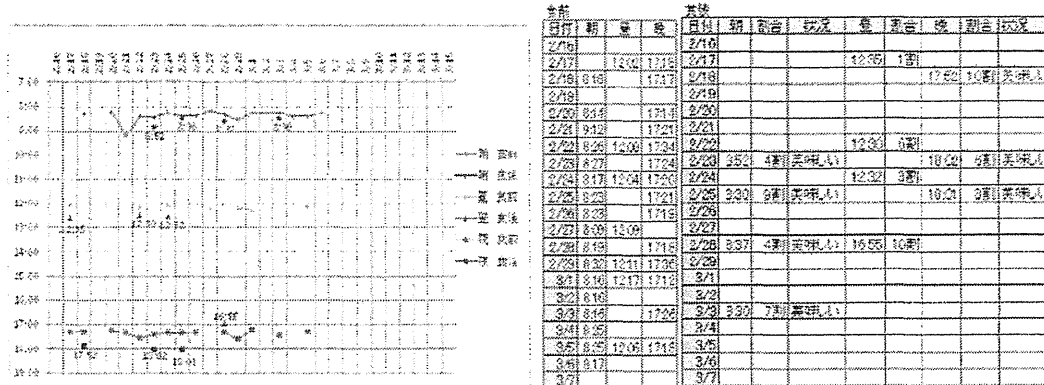


Fig. 3 The operational interface of the smartphone application

TABLE 2. DATA SAMPLE OF DIETARY INTAKE (FEMALE PATIENT, 82 YEARS OLD, NEED FOR LONG-TERM CARE LEVEL 4)



B. Validation and Assessment

The method of validating and assessing this system is to carry out a hearing survey and questionnaire study for doctors, nurses, care managers, and careworkers to understand how they felt about it. The questionnaire items were set mainly to review the assessment of usability and the intention to continue using the system. Several discussions on validating this system were held in a working group with local experts from Ehime Medical Association, Niihama Medical Association, and Ehime University Hospital. In order to discuss technical aspects to ensure the compatibility and safety for communications, a committee with experts in various fields was held to finalize this survey. The committee for comprehensive assessment consisted of experts from several universities and institutes such as general manager of the Japan Ministry of Internal Affairs and Communications, a president of the National Center for Geriatrics and Gerontology, physicians, a legal professional of Information Security and privacy, a pharmacist who is working for home-visiting drug administration guidance, and a professional in medical informatics.

IV. THE EVALUATION RESULTS

A. Safety and availability

Regarding the safety of communications in sending and receiving data from smartphone devices, the security level of this system is adequate since there were no information leaks that would threaten patient privacy. According to the evaluation result, there is a positive feedback from careworkers on the function of deleting all data did not affect the care workers and doctors daily operations and the function could maintain patient privacy without any inconvenience.

As for the review on responsibility on data communications, there was a connection problem such as slow connection. There was a problem that disconnection occurred before completing the record because the connecting time of the Virtual Private Network (VPN) was set too short in order to maintain high security. After 5 minutes when the smartphone was not in use, the VPN is disconnected for security. This matter requires detailed discussion and consideration to determine an appropriate connecting time that is not only practically useful for care

service businesses but also sufficiently secure to maintain patient privacy.

B. Usability for middle aged and elderly people

The survey revealed that it is worth introducing the smartphone into the homecare field, which mainly comprises middle aged and elderly care professionals. One of the advantages of touch panel operation of smartphones is usability for the elderly compared to conventional mobile phones, which have a keyboard. In this survey, elderly careworkers who are over 70 years old learnt the operation of the smartphone and the application without reading the instruction manual even though they had never used any type of digital electronic device such as personal computer before. The interactive operation of the smartphone makes it easier to use than conventional mobile phones for the elderly. For example, there is no need to look alternatively between the screen and the keyboard as with conventional mobile phones. As a result of the usability, the careworkers and care managers said they would like to continue using the system for their practical use.

V DISCUSSION

A. High security relieved the fear of information leak

The survey reveals that a strong factor preventing the progress of computerization in the homecare field was that care professionals feared that this would lead to increased risks of personal information leaks. Thus it is necessary to prove that the computer system is sufficiently secure in order to promote computerization in the homecare field. This survey suggests the safety of the system based on positive feedback from careworkers who were previously resistant to changing the system at the beginning of this survey. Elderly care workers who knew almost nothing about new technology were disinclined to adopt new types of device. However, the feedback shows that they found that the new device provides an innovative solution to their work since this survey relieved their concerns.

Home medical care needs to ensure a higher security level than that in a hospital because the healthcare service is carried out in patients' homes. In a hospital, medical information is assumed to be managed in the building, and it is stored in an environment that can be protected by physical security throughout the building. For example, in a hospital, security can be managed by using personal verification such as a company ID card; users can be limited regarding which staff has access to the system in the hospital. But in homecare, information is recorded, stored, and managed in patients' homes, and physical security is low in the home environment, which all care workers can access. Additionally, personal authentication is more difficult than in a hospital because it often involves multiple carriers from a wide range of parties visiting each patient's home, for example, doctors who make house calls, including visiting nurses and caregivers and helpers. Therefore, it is necessary to secure a stronger level of

security for homecare.

B. Sharing a common platform enhanced the cooperation among care professionals

Feedback from local doctors suggests that the system makes it possible for doctors to make timely decisions and change the care plan since a busy doctor can confirm patient information by smartphone at any time. The system enables careworkers to contact a doctor when it is difficult for careworkers to judge whether they need to take their patients to hospital even though it is not an emergency situation. The survey found that most careworkers have had difficulty in contacting busy doctors directly in real time. The system makes them comfortable in sharing the patient information without interrupting busy doctors because doctors can confirm the record whenever they are available. Therefore, the survey revealed that the system enhances the partnership between doctors and careworkers.

In order to encourage cooperation between the many providers related to care services, the system for homecare needs to consolidate information by sharing a common platform. In homecare, many types of service providers located in different places are involved in care activities for each patient and those parties are widely dispersed physically. The system is necessary to make it possible to integrate them virtually. By building a common platform under proper personal identification, information-sharing using electronic medical records to gather information was previously dispersion-managed by several companies. There were issues such as different formats for each operator, and these issues are resolved by the introduction of this system. By consolidating the information into a common platform that used to be recorded in the notes of each working staff member, dual input is no longer required for posting notes from notebooks and data. Distributed medical information is aggregated, can be accessed from anywhere, and makes the system available as an immediate view of the information recorded anytime. By recording of the actions of nursing homecare workers in real time, ensuring the list of information, and storing data, it contributes to the coordination of information-sharing among many operators.

C. Improvement of operational efficiency by computerization

The survey results suggest that this system is effective for improving the operational efficiency of homecare service providers. The homecare field has a shortage of human resources, and most care workers face considerable pressures on their time and workload. The system helps careworkers in terms of operational efficiency because this system might decrease the frequency of care conferences among homecare professionals by providing an alternative to the telephone as a communication tool. One of the benefits of this system is that it reduces the time spent making reports. The present practice is to make a care report by hand in several notebooks, whereas the proposed system reduces the time required to share information among several related people in care

services. The survey suggests that computerization of the homecare field is effective for the operational efficiency of care workers.

D. Quality improvement with visualization of care service

The survey results show that the system functions of continuously recording patient information using images such as dietary intake and urination condition enable care professionals to objectively assess the patients' condition. There have been differences between individuals in understanding the dietary intake of patients. Images uploaded in real time could prevent subjective judgment and enable care professionals to be more objective.

Feedback from careworkers indicates that this system contributes to increasing careworkers' motivation for their work. Conventionally, there was no feedback mechanism for sharing their activities continuously visualized because they had to visit patients' homes and complete their activities by themselves. Since this system makes it possible to visualize and continuously record their activities, it can provide quality improvement of care services utilizing data in business analysis.

VI. CONCLUSION

The survey revealed that the five system requirements which we stated as a hypothesis were effective for information security in homecare system. Our further research is to define the appropriate connecting time which is practically useful for daily routine for care workers and sufficiently secure to maintain patient privacy. The future challenge is more detailed validation of each function to demonstrate the practicality in order to assess the effectiveness of the system.

REFERENCES

- [1] Toshifumi H, "A Secure Information Exchange and Cooperation System in Home Medical Care and Nursing," Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Life Intelligence and Office Information System, IEICE technical report 110(450), 107-112, 2011 (in Japanese).
- [2] Junichiro E and Masataka Shimazaki, "Enhancing Multidisciplinary Collaborative Practice in Home Care Building Information Integration System Utilizing Smartphone," 26th Management Lecture, Phase Three Japan Medical Planning (316), 8-11, 2010 (in Japanese).
- [3] Koji M, Ryoji Y, Hidekuni O, and Hironori M, "Biometric Remote Monitoring Systems for Patient Needs in Home Nursing Care," Medical Devices Vol. 79, No. 4, 209, Japanese Society of Medical Instrumentation, 2009 (in Japanese).
- [4] Tetsuhisa K, "Development of Web System Sharing Care Knowledge Information for Supporting Team Care," Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Office Information System, IEICE technical report 108(462), 101-106, 2009 (in Japanese).
- [5] Hidekuni O, "Nursing Care System with PHS Data Communication," Medical Device In-Home Nursing Care, Safety of Medical Equipment and Information Technology Hospital Management and Business Management, Medical Device Information Communicator 78(4), 321, 2008 (in Japanese).
- [6] Masanori A, "Survey of Japanese Home Care Service and Analysis Report," 2010, unpublished (in Japanese).
- [7] Masanori A, "Study of Electronic Medical Record Applying Web for Hospital and Clinic Cooperation," Research Project for Geriatrics and Gerontology, Research Report, 2010, unpublished (in Japanese).
- [8] Masanori A, "The Study of Development of Network Infrastructure on Geriatrics and Gerontology such as Dementia and Locomotorium disorders," Research Project for Geriatrics and Gerontology, Research Report, 2011, unpublished (in Japanese).
- [9] Masanori A, "The Research Development on Electronic Medical Record for Promotion of Home Care," Research Project for Geriatrics and Gerontology, Research Report, 2011, unpublished (in Japanese).
- [10] Masanori A, "Survey Report of Practical Issues in Home-Visit Nursing Care," 2010, unpublished (in Japanese).
- [11] Masanori A, "Survey Report of Practical Issue in Home-Visit Nursing Care," 2011, unpublished (in Japanese).
- [12] Ministry of Health, Labour and Welfare: "Hospital Report of the Average Length of Hospital Stay," General Report of Survey and Dynamic Analysis on Japanese Medical Facilities, p. 22, 2010 (in Japanese).
- [13] Ministry of Internal Affairs and Communications, "Report on the Spread of the Internet in Japan," Trend Report on Communications, pp. 1-3, 2010 (in Japanese).
- [14] National Police Agency, "Basic Analysis of Solution for Information Security Incidents, Damage Status from Unauthorized Access," National Survey Report of Protection against Unauthorized Access, p. 167, 2011 (in Japanese).
- [15] Ministry of Internal Affairs and Communications, "An Interim Report of Promotion for Public Service on Personal Authentication," 2009 (in Japanese), http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/kojin_kakudai/index.html.
- [16] Ministry of Internal Affairs and Communications, "Guideline for Unlocking SIM," 2010 (in Japanese), http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban02_02000046.html.
- [17] Niihama Medical Consumers' Cooperative Society, "Service Guide," 2009 (in Japanese) <http://www.niihama-mcoop.or.jp/2009/index.html>.
- [18] Care Work Foundation "Survey Report on Care Work in Japan" 2011. (in Japanese)

在宅ケアにおける服薬支援装置の服薬コンプライアンス向上効果の検証

金安 双葉 秋山 昌範

東京大学政策ビジョン研究センター

Efficacy of the Medication Support System for improving drug compliance in home-care

Kaneyasu Futaba Akiyama Masanori

Policy Alternatives Research Institute, The University of Tokyo

According to WHO report, it is estimated that the average medication compliance of chronic disease in the developed countries is about 50%. For those who require dementia care or elder-to-elder nursing, it is quite difficult to assure medication compliance with correct drug type, accurate medication time and appropriate drug dosage. There seems a demand for instructing drug administration in home-care to improve medication compliance.

The aim of this study is to develop Medication Support System (MSS) and evaluate the effectiveness of the system which contributes medication compliance. The device provides a correct dose of medicine and opens the box automatically at the specific medication time. It also gives voice message to remind patient to take medicine. It prevents overdose by managing correct drug dosage in appropriate times. The drug taking behavior of patient is recorded and sent to mobile phone via text message to patient families and nursing staff or home helpers. It ensures an objective evaluation for drug administration since that information is recorded automatically without patient's reporting.

With cooperation of Niihama Medical Co-op in Ehime prefecture, the validation of MSS was conducted by setting up MSS in ten homes for elderly patient. After three months implementation, questionnaire was conducted to ask ten patients, three families, two care managers, and two home helpers. The survey result has revealed that 40% of patients evaluated "the frequency of forgetting to take medicine has reduced". Instead of increasing medication compliance, the result shows a potential benefit of better communication between patients and their families or nursing staffs. Although 50% of patients showed that they would like to continue to use MSS in future, only 29% of families and nursing staffs chose the same response. The reason is that MSS increased their workload in medication support and the discussion results indicate specifications for future system improvements.

Our future challenge is to consider alternative system which is able to meet the requirements such as an application using smartphone or other tablet devices. The focus is to define ideal system which can maintain medicine and record the medication history in order to construct a framework to enhance collaboration with pharmacist and pharmacy.

Keywords: Home care, Drug Administration, Medication Compliance

1. 背景と目的

近年、我が国では高齢化が進展し、平成23年に65歳以上の高齢者人口の割合は、23.3%を占めており、75歳以上の後期高齢者は11.6%を占めている[1]。複数疾患を抱える高齢者の増加により、医療機関から複数の薬剤を処方されている高齢者が増加している[2]。昨今の在宅医療の推進によって、在宅高齢者が増加しているが、在宅における服薬コンプライアンスの問題が取り上げられている[3]。

本研究の目的は、在宅高齢者向けの服薬支援システムの効果について検証し、装置の妥当性について評価を行うことである。服薬管理装置の課題を明らかにし、在宅ケアに必要な服薬管理を適切に支援する機能やシステムについて検討を行う。

2. 研究方法

2.1 対象

居宅介護サービスを利用する在宅高齢者に協力を得て、10居宅に服薬支援装置を設置し、検証を行った。調査実施対象者の選定にあたっては、事前の予備調査において賛同を得た在宅高齢者及び家族の居宅に、機器を設置した。各居宅に訪問して機器の操作方法の説明を行い、対象者が1カ月間服薬支援システム利用した。調査対象となった世帯は、愛媛県新居

浜市の10世帯で、計10名の服薬データが収集された。

1. 期間 2012年1月～3月31日

※予備的調査は、2009年12月より定期的実施した。

※検証は1カ月間で実施した。

2. 対象 新居浜医療生活共同組合 計17名

(愛媛県新居浜市)

・在宅高齢者 10名

・家族 3名

・ケアマネージャー2名、ホームヘルパー2名

2.2 服薬支援システム

服薬支援システムの概要について、図1に示す。本システムは、予め設定した時間に薬剤管理装置から薬が自動的に取り出され、音声で通知することにより、薬の飲み忘れを防止する。薬箱に薬剤を適切な回数に分けて管理することにより、過量服薬を防止する。このシステムによって、薬剤の種類、服用時間、及び服用量を誤ることなく適切に服用することができ、服薬コンプライアンスに寄与する。患者が服薬した記録は、家族や介護士の携帯端末へメールで送信される。他記式により自動的に情報が記録されるため、服薬状況を客観的に評価できる。

薬剤管理装置を受信ユニットと無線で接続し、薬剤が取り出された情報が、自動的に医療連携システムに送信される。薬剤を服用した記録が、予め設定した携帯端末へ自動的にメールが送信される。通信は、3G回線（第三代携帯電話通信ネットワーク）を利用するため、ブロードバンドなどのインターネット環境が整備されていない居宅においても使用可能である。

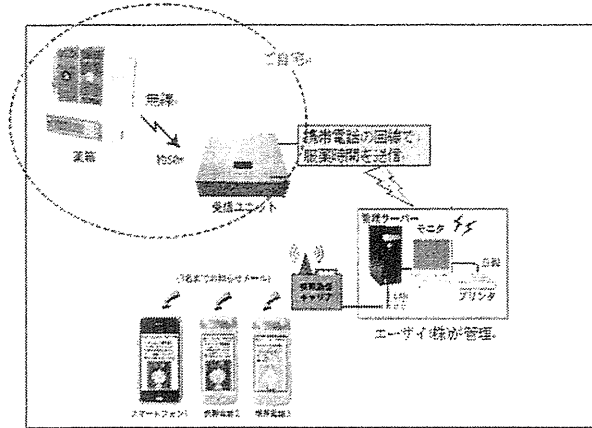


図1 服薬支援システム

2.3 アンケート調査

検証終了後に、患者及び介護者を対象として、調査票に基づいて訪問ヒアリング調査を行った。調査対象者の患者10名の基本属性は、年齢は75歳～101歳（平均82.8歳）、性別は男性5名、女性5名であった。対象患者のうち、4名は単一疾患、他6名は2～3の複数疾患を抱える在宅高齢者である。治療中の疾患（主病名）は、認知症3名、パーキンソン病2名、両変形性膝関節症2名、その他、それぞれ異なる疾患の患者である。要介護度は1～5、要支援度2を対象とした。家族構成は、独居が2世帯、1名が介護する高齢者世帯が5世帯、老老介護（高齢者同士が介護する世帯）が2世帯、家族との同居が1世帯、計10世帯から協力を得た。調査対象者の介護者は、7名（家族3名、ケアマネージャー2名、ヘルパー2名）から協力を得た。

3. 結果

3.1 服薬遵守率への影響（定量的評価）

服薬状況のデータを収集した結果、服薬遵守率は、平均73.94%であった。（表1. 調査対象者の属性と服薬遵守率）約40%の在宅患者が薬の飲み忘れを経験していることから想定される、在宅患者の服薬遵守率約60% [4]よりも上回ったことにより、服薬支援システム

は服薬コンプライアンスに影響を与える可能性があることが認められた。調査対象者のうち最も介護度が低い「要支援2」は平均74%、介護度が高い「要介護5」は75.81%であり、介護度が高い患者の方が服薬コンプライアンスが高かった。先行研究において示されている [5]、介護度が低い在宅患者の服薬遵守率が低いという仮説に基づいて判断すると、服薬支援ツールが、服薬コンプライアンス向上に影響を与えた可能性があった。

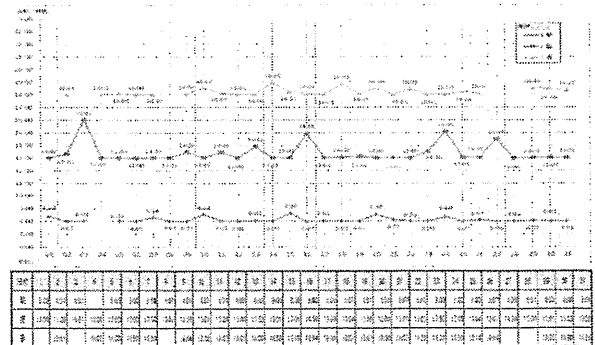
2つ以上の疾患を持つ患者の服薬遵守率は、平均84.28%で、全体の平均値を上回った。複数疾患を抱える患者は、多剤併用により服薬コンプライアンスが低いという仮説に対して、服薬支援システムが多剤併用している患者に対して効果がある可能性がある。但し、多剤併用に関しては、薬剤の数や服用時間などを含めた詳細な検討が必要である。

家族構成による平均服薬遵守率は、独居が89.61%、高齢者世帯が85.51%、家族と同居が62.50%、老老介護が72.04%であった。独居や老老介護の世帯ほど、服薬管理が難しいという仮説に対して、服薬支援システムが特に独居や高齢者世帯に対しては有用性が高いことが示された。

以上の結果から、患者の属性の違いによる服薬コンプライアンスへの影響度から、本システムは、(1)複数疾患を抱える患者と、(2)家族構成が独居、高齢者世帯、老老介護である患者に対して、より効果が高いと考えられる。

介護度による服薬コンプライアンスへの影響は、介護度のみで判断することは難しく、家族構成や介護従事者（ヘルパー、ケアマネージャー、訪問看護師など）の介入度によりコンプライアンスが影響される可能性が示された。

表2 収集データ例



男性83歳、介護度1、高齢者世帯、服薬率94.62%

表1 調査対象者の属性と服薬遵守率

年齢	性別	介護度	主病名	家族構成					在宅サービス					服薬遵守率%	実際に服薬した回数	服薬回数全体(31日間)			
				独居	高齢者世帯(12名未満)	家族同居(介護者有)	老老介護(両方介護)	認知介護(両方認知)	往診	短期入所	短期療養	デイサービス	デイケア				認知症デイ	ヘルパー	訪問看護
75	男	要支援2	パーキンソン病				○					○					67.74%	63	93
75	女	要支援2	慢性関節リウマチ				○								○		76.94%	71	99
82	女	4	アルツハイマー型認知症 両側甲状腺腺腫	○								○	○		○	○	95.95%	41	48
101	女	要支援2	脳神経血管障害 変形性腰椎症				○					○			○		62.50%	5	8
86	男	5	パーキンソン病 アルツハイマー型認知症		○							○	○		○		75.61%	47	62
82	男	1	小脳出血		○										○		93.55%	59	62
77	男	要支援2	変形性膝関節症		○							○					70%	29	40
79	女	要支援2	変形性膝関節症 変形性腰椎症 左肩関節周囲炎		○							○					93.55%	58	62
88	女	2	狭心症 認知症	○										○	○		89.67%	52	62

3.2 アンケート調査による評価(定性的評価)

患者を対象としたアンケート調査の結果、40%の患者が「薬の飲み忘れが減った」と回答し、90%が「薬を取り出した後に服薬ができた」と回答した。

介護者(家族、ケアマネージャー、ヘルパー)を対象としたアンケート調査では、43%が「メールが届くことによって安心感があった」と回答し、51%が、メールが届かなかった場合に「実際に様子を見に行ったり、電話やメールなど連絡をした」と回答した。服薬コンプライアンス以外の効果として、(1)家族や介護士に対して安心感を与える、(2)患者との対話が増える等の効果が得られることが、調査対象者からのフィードバックにおいても確認された。

50%の患者が継続利用を希望したが、介護者は29%に留まり、57%が「あまり使用したくない」14%が「使用したくない」と回答した。介護者が継続利用を希望しなかった理由として指摘されたハードウェア上の課題については、50%の患者と71%の介護者が「薬を飲みたいと思った時に飲めない」点を不満として挙げた。「薬をケースに入れるのが大変」である点に関しては、患者は60%、介護者が29%だった。

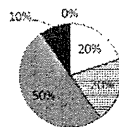
アンケート調査の結果から、服薬支援システムに求められる機能要件が明らかになった。

課題1: 服用時間の設定が限定されているため、設定した時刻以外に箱を開けられない。食間に飲む薬剤(漢方薬)などの設定ができない。

課題2: 薬箱の収納容量に限界があるため、薬がケースに入らない、また薬剤をケースに収納する作業に負担がかかる。

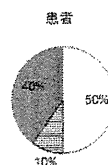
課題3: 音声アナウンスの音量が小さく、短いため、高齢者にとって聞こえ難い。

■使用する前と比べて、薬の飲み忘れは減りましたか？



- 減りました
- 変わらなかった
- 増えました
- 不明

■今後も使用したいですか？



- 使用したい
- 使用したくない
- どちらかとも言えない

図2 評価

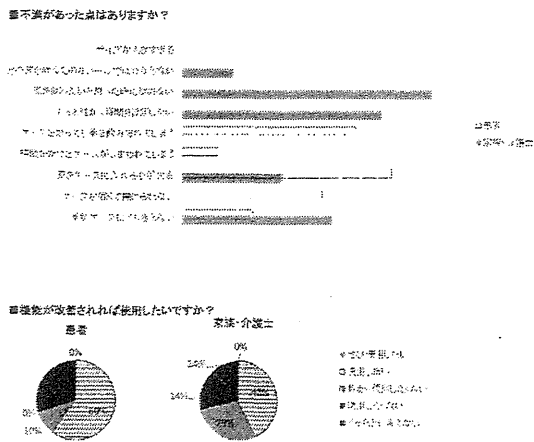


図3 課題

4. 考察

2009年から約2年間の予備調査を行った結果[7][8]、在宅高齢者の居宅においては、薬剤管理が家族や訪問介護員によって行われている実態が見られた。訪問介護員が独自に作成した服薬管理ボードや、厚紙や段ボールを利用して作成した服薬管理ボックスによる管理では、薬の飲み忘れや過量服薬などを防ぐことは極めて難しいことが分かった(図4.服薬管理の実態)。そのため、適切な服薬支援や薬剤管理を行うツールやシステムに対する需要が示された[9][10]。

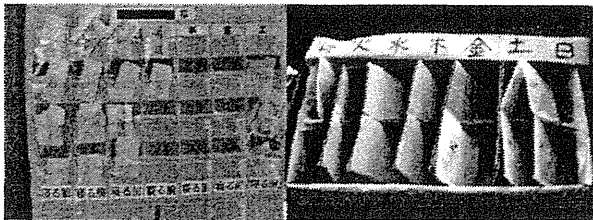


図4 在宅での服薬管理の実態

調査結果から、服薬支援システムは、服薬遵守率に影響を与える可能性が認められたが、その効果は限定的であった。特に特定の利用者に限定して導入する場合に有用であると考えられた。対象者は、1)複数疾患を抱える患者と、2)家族構成が独居、高齢者世帯、老老介護の患者に対して有用性が高いと考えられる。また、介護士へのヒアリング調査によれば、60歳以上の訪問介護員や若年患者に対しては、より効果があると推定されるとのコメントが得られた。この仮説の妥当性については、更なる調査が必要である。

患者にとっては一定の効果が認められたが、介護者にとっては得られる効果に対して介助負担が多いことが課題であった。介護者が継続利用を希望しなかった理由として、服薬支援システムの機能や適用範囲に限界があり、利用者の生活や状況に適応し難いなどの要因から、結果として服薬介助に対する負担が増えたことが指摘された。

以上の結果から、服薬支援システムは、服薬コンプライアンス向上効果は限定的であり、在宅ケアへ適用するためには課題が多いことが明らかになった。そのため、薬箱を自動化し音声通知機能を付与した装置を利用する代わりに、同等の支援を提供できる仕組みについて検討を行う必要がある。自動化されていることによって適用範囲が限定的であり、薬剤の管理と服薬確認が連動していることが課題となったため、薬剤の管理と、服薬確認を分けて検討する。確実に服薬したかどうか確認を行うためには、装置だけでは不十分であり、人の介入が不可欠である。

そこで、スマートフォンや、タブレット端末を活用したアプリケーションの開発を検討する必要性があると考えられる。その際、今回明らかになった機能要件を考慮する。類似のシステムは、既に先行研究において開発されているが[11][12]、通知と服薬確認のみを行う機能を有するシステムであり、薬剤管理の機能が無いため、双方を支援できる仕組みについて検討を行う必要がある。また、薬剤師や調剤薬局と連携するための体制構築についても検討を行う。

参考文献

- [1] 総務省 統計局. <http://www.stat.go.jp/data/topics/topi541.htm>. 高齢者の人口.
- [2] 七海 陽子, 的場 俊哉, 恩田 光子. 訪問薬剤管理指導を受けている認知症治療薬服用患者の属性及び服薬アドヒアランスとの関連要因に関する予備的研究. 薬学雑誌, (2012);132, 387.
- [3] 高見 千恵. 在宅高齢者の服薬の実態: 多剤併用者を対象に. 川崎医療福祉学会誌, (2000); 10, 373.
- [4] 富澤 崇, 猿田 祐子, 高松 昭司, 林和歌子, 藤代 成一, 中島 新一郎. 在宅介護における高齢者の医薬品適正使用の推進: パート1: 訪問介護員を対象としたアンケート調査. 医療薬学, (2007); 33, 755.
- [5] 浅野 祐子, 堀内 ぶき, 川上 智美. 在宅高齢者の服薬管理 茨城県内における調査から. 茨城県立病院医学雑誌 2006; 22:47-49.
- [6] 畑中 典子, 伊藤 貴文, 石幡 真澄, 小島 美里, 根本 英一, 大嶋 繁, 小林 大介. 在宅患者のアドヒアランスに及ぼす背景因子の解析 薬箱の服薬率とヘルパーの推定する服薬率の比較. 薬学雑誌 (2009);129, 727.
- [7] 秋山昌範. 在宅介護支援の現状調査・分析作業報告. 2010, unpublished.
- [8] 秋山昌範. 病診連携用Web型電子カルテの開発についての研究. 長寿医療研究委託事業 長寿医療研究委託事業分担研究報告書 2010.
- [9] 秋山昌範. 認知症、運動器疾患等の長寿(老年)医療に係るネットワーク等社会基盤構築に関する研究. 長寿医療研究委託事業平成22年度分担研究報告 2011.
- [10] 秋山昌範. 在宅医療(在宅医療対応電子カルテ、在宅用医療機器等の在宅医療支援機器開発を含む。)の推進に係る総合的研究開発. 長寿医療研究開発費平成22年度分担研究報告 2011.
- [11] 尾崎 信耶, 戸田 健, 井手口 直子, 白川 真秀, 宮木 智子, 南部 恵子, 池田 恵子. 服薬支援のための患者-薬剤師間コミュニケーションシステム. 情報処理学会研究報告. 情報システムと社会環境研究報告, (2010); 2010, 1.
- [12] 梅屋 崇, 山田 浩, 三枝 智宏. 地域医療における服薬記録器による生活習慣病患者の服薬コンプライアンス向上への試み. 月刊地域医学, (2006);20, 22.

在宅医療における医療介護福祉連携

秋山 昌範¹ 金安 双葉¹ 鈴木 正朝² 佐々木 由樹³ 水木 麻衣子³ 黒岩 泰代⁴
宮崎 詩子⁵

¹東京大学政策ビジョン研究センター ²新潟大学大学院実務法学研究科・法学部

³東京大学大学院医学系研究科 ⁴セコム医療システム株式会社

⁵東京都在宅療養推進会議委員

Cooperation of medical care, nursing care in home care

AKIYAMA Masanori¹ KANEYASU Futaba¹ SUZUKI Masatomo² SASAKI Yuki³
MIZUKI Maiko³ KUROIWA Yasuyo⁴ MIYAZAKI Utako⁵

¹Policy Alternatives Research Institute, The University of Tokyo

²Niigata Law School, Niigata University

³Graduate School of Medicine, The University of Tokyo

⁴SECOM Medical System Co., Ltd. ⁵Tokyo home care promotion committee

The senior citizen who holds two or more diseases rises and demand for the home medical care and home care and importance have risen more and more increasing. The problem in the system is a barrier on the site though the cooperation of a multi occupational category is indispensable to promote home care. The inclusive mechanism is necessary so that two or more parties concerned may cooperate. The proof research on the system for information in the at-home nursing service has been done so far, and the problem clarified there with the concrete result is discussed. For instance, the problem etc. of NST in staying seen from "Realities and problem- of layer-home care that a home taking care is possible" from "Realities and problem of guidance of the home visit taking medicine" and visit nurse and patient families' aspects and the national registered dietitian and dentists as a home medical care seen from the pharmacist are given.

This time, it announces from the standpoint of a multi occupational category of the site related to the home medical care like the problem etc. of the verification of the effect by the modeling of the home medical care and the compliance adherence of taking medicine improvement and NST (doctor, visit pharmacist, visit nurse, care person, and management dietitian and others) to these researchers, and the mechanism of the information cooperation is clarified especially.

The function of necessary PHR is clarified there by examining the mechanism and the system requested from the home medical care in the future.

Keywords: Home care, ICT, PHR, Cooperation, Nursing

1. 背景と目的

医学の急速な進歩により、従来不治とされた疾病が治癒可能になり、複数の疾患を抱える高齢者が増えていく。それに伴って医療費も増加し続け、抑制策として在宅医療や在宅介護に対する需要が高まっている。在宅ケアを推進していく上では、医療と介護の連携が不可欠である。しかし、医療保険、健康保険、介護保険と財源が分かれていることが象徴するように、全体を包括する枠組みがないため、在宅ケアの現場では制度上の課題が障壁となっている。複数の関係者が連携するためには、包括的な仕組みが必要である。

本研究の目的は、事例紹介と討論を行うことにより、制度上の課題を明らかにし、今後の在宅医療に求められる仕組みについて検討することである。在宅医療に関わる多職種(医師、訪問薬剤師、訪問看護師、介護士、管理栄養士、患者家族、ほか)の立場から問題提起を行い、特に情報連携の仕組みについて検討し、そこで必要なPHRの機能について明らかにする。

2. 研究方法

産学の協働により、幅広い立場の専門家が参画する研究会を発足し、議論を行った。在宅医療に関わる医師・訪問看護師・訪問薬剤師を始めとした医療関係

者、ヘルパーやケアマネージャーなどの介護従事者、患者家族、ヘルスケア企業、医療システム企業、情報法や行政の専門家、ジャーナリストなどが参加した。複数の立場から多角的な議論を行うことにより、包括的かつ学際的な検討を試みた。

第一回 在宅介護サービスにおける情報連携システムの実証研究の成果 2012年4月16日

介護士1名、他32名

第二回 薬剤師から見た在宅医療～在宅訪問服薬指導の実態と課題～ 2012年5月28日

薬剤師2名、他26名

第三回 在宅看取りが可能な層～在宅ケアの実態と課題～ 2012年6月11日

訪問看護師1名、患者家族1名、他29名

第四回 在宅医療における栄養管理とプライバシー保護 2012年7月9日

管理栄養士1名、他26名

3. 結果

ヒアリング調査と討議の結果、以下の課題が明らかになった。

3.1 在宅介護サービスに求められる情報連携の仕組み

病院、診療所、介護施設を運営し、医療保険と介護保険のサービスをシームレスに連携して提供するためには、複数事業者の情報の連携が不可欠である。在宅医療介護サービスにおける情報連携の実態は、システム化されておらず、ノートに手書きで記録を取っている。患者の個人情報を含めたカルテ情報は、事業者ごとに紙で管理されている。ヘルパーが患者の異常を発見した場合には、電話など口頭で医師に相談している。介護士は、デイケアや訪問看護ステーションで、在宅患者一人に対して介護ノートを作って持ち歩いている。介護ノートの記録には時間がかかり、患者が来ないとノートを開覧できないなど、課題があった。

そこで、スマートフォンを使って記録・閲覧を行うシステムを開発し、愛媛県新居浜市において実証研究を行った結果、在宅介護に求められる情報システムの機能が明らかになった。看護師やケアワーカーの人材不足が課題になっている中で、記録や報告などの情報共有に関する業務負担を軽減することができ、システムが有用であることが明らかになった。血圧や脈拍などのバイタルサイン、食事の摂取量、排泄の状況、薬の服薬状況など、病院で看護師が入院患者に対して確認する項目を、スマートフォンを利用して電子情報として入力できる。プライバシーに配慮して、セキュリティレベルを高めるため、VPN (Virtual Private Network) で暗号化を行い、スマートフォン端末のSIMカード (Subscriber Identity Module Card) を利用した個人認証によって、十分なセキュリティが維持できた。在宅医療の現場ではインターネットの利用率が低いいため、通信インフラが整備されていない居宅でも利用可能な、携帯電話の3G回線を利用できることが必要である。ヘルパーの平均年齢が高く、60歳以上の介護士が多いため、高齢の介護士にとっても十分な操作性があるスマートフォン端末が望ましい。例えば便の色など、医学的専門知識が無いヘルパーにとっては判断が難しい事態に対して、医師にリアルタイムに情報を共有でき、指示を仰ぐことができる仕組みが必要である。

3.2 訪問服薬指導における経済的課題

在宅医療においては病院と違って服薬管理が難しく、薬剤師による訪問服薬指導が必要である。在宅医療への薬剤師の介入にあたり、規定通りに在宅訪問服薬指導を行うためには、保険制度や薬剤在庫、人件費などの経済的な課題が障壁となる。具体的には、薬剤師が医師の指示に従って訪問服薬指導を行っても、それが緊急時である場合は、保険点数の算定がされないため、緊急時の訪問に対しては加算されない。薬剤師が1週間に1度の訪問を行う場合、月に5回訪問する事もあるが、制度上は4回が限度であるため、結果として1回分はサービス訪問になる。院外処方箋で使用できる注射薬が制限されている等、保険制度上の課題が多い。平均的な在宅訪問件数は6~8件/日であり、訪問服薬指導の間に他の業務ができない等、人件費や人材マネジメントが課題となっている。その他、点滴、麻薬、薬価差益、ジェネリックデッドストックなど、薬の在庫が課題となっており、適切な在庫管

理が必要である。在宅医療において薬剤師が規程通りに服薬指導を行うためには、現行の保険制度では様々な問題がある。

3.3 在宅看取りにおける課題

年間死者数が100万人を超える高齢社会において、核家族、単身、生涯独身など血縁関係の少ない人の孤独死が増加するなど、看取りは重要な社会的課題である。次の6つの課題が挙げられる。

- 1) 在宅での看取りにおいては、患者本人の希望と、医療者やケースワーカーなどの意向が異なることが多い。コミュニケーションギャップが生まれやすいため関係者間の合意形成が必要である。
- 2) 在宅死における法的問題として、医師法第20条の解釈が、在宅医療に関わる医療従事者の間で問題となっている。医師の診察後24時間以上経過して、医師が立ち会わずに患者が亡くなった場合、医師は死亡診断書を書くことができないと考えられているため、警察に届け出て死体検案を行っている。その結果、在宅医療において検死件数が増加している。在宅で看取る場合でも、医師による死亡判断は必要であり、在宅での看取りは現実として難しい。また、医師や訪問看護師にとって、終末期患者の急変に伴う負担が大きいことが課題である。
- 3) 在宅看取りが行える要件は、在宅ケアに適した住環境、潤沢な資金、献身的にケアを行える人材の確保だが、これら要件を揃えるには、コスト面が課題となる。富裕層だけではなく、低所得層でも実現可能な仕組みを検討する必要がある。
- 4) 成年後見人制度によって、財産に関する後見が行える仕組みが整いつつあるが、延命措置などの意思決定の代理判断を行うための、「生命の後見制度」について検討する必要がある。
- 5) 介護保険制度上、訪問看護師の居宅での滞在時間は制限されており、長時間の滞在ができない。民間の介護サービス有料メニューが充実すれば、患者にとって選択肢が増える。
- 6) 新たな雇用創出として、ターミナルケアやグリーフケアを含めた看取りをコーディネートするアドバイザーのような機能を職種として検討する余地がある。

3.4 在宅医療のNST実現に向けた課題

在宅療養患者にとって適切な栄養管理を行うためには、咀嚼や嚥下を含めた口腔ケアが必要である。栄養バランスの良い食事によって患者の健康状態は改善されるが、良質な食事を提供した場合でも、患者が咀嚼や嚥下できるかどうかなど歯の状態によって栄養状態は影響を受けるためである。例えば、患者が義歯を使う場合は、健康な歯よりも血清栄養素が少ないなど、歯の状態によって血清栄養素が異なる。残存する奥歯の数が多く、義歯の数が少ないほど血清栄養素が高く、BMIは低くなる。食事の提供だけではなく、咀嚼・嚥下に関する口腔ケアも必要である。

栄養管理を行うにあたって、管理栄養士が患者の居宅に赴くことは現実的ではないため、他の専門職が一定水準の栄養管理や食事のアセスメントを行うための仕組みが必要である。的確にアセスメントを行うためには、目的を明確にし、収集する情報を絞る必要があ

る。食事記録によるアセスメントは、記録が面倒、重量を分析するのが難しいなど、正確さに欠ける。携帯電話のカメラで撮影した写真によるアセスメントは、食事の時刻は把握できるが、栄養素などは写真で判断できる情報が少ない。食物摂取頻度調査などの質問票によるアセスメントでは、当事者の認識や意識は把握できるが、実際の栄養状況を把握することはできない。また、自己申告による誤差が多いなど、課題が多い。目的を明確にした上で、アセスメント方法を決めることが重要である。また、栄養指導を行う対象患者や目的によって、指導内容を標準化することが重要である。

4. 考察

4.1 リソース配分の最適化のための多職種連携モデル

昨今の我が国の社会保障と医療改革において、医療の効率化が求められているが、在宅医療に関わるすべての職種が居宅に訪問するとコスト負担が大きい。必ずしもすべての専門職が居宅へ訪問する必要はなく、患者の居宅へ訪問するグループ(デリバリー機能)と訪問しないグループ(後方支援)に分けて効率化すべきである。患者の状態や職務内容に応じて、各専門職の職域の見直しを行い、適正な役割分担について検討する必要がある。毎日訪問しデリバリー機能を果たすのは介護専門職で、医療専門職は基本的に遠隔で後方支援を行う。そのためには、医療専門職が居宅へ訪問する判断基準を考えていく必要があるだろう。具体的には、介護士や訪問看護師が居宅に訪問して記録や情報収集を行い、医師、薬剤師、管理栄養士などの専門職は訪問せずに遠隔でアセスメントや指示を行う。そのためには、対象となる患者や各職種の職域に関して議論し、単一の制度の改正のみで実現可能かどうか、検討する必要がある。

例えば、管理栄養士が在宅医療に後方支援として介入する場合、管理栄養士の代わりに居宅で栄養指導を行う役割を、介護士や訪問看護師が担うことが求められる。現状では医療介護従事者の栄養に関して十分な知識が無いため、栄養指導の有用性に関する客観的なエビデンスとなる情報提供を行い、周知していくことが求められる。食事指導を標準化し、介護士や訪問介護士に対して教育を行う制度やプログラムなどについての検討が必要である。

4.2 遠隔での情報共有に求められる情報システム

遠隔で連携を行う場合は、医療サービスの質の低下を招く可能性があるため、ICT等の技術を用いてそれをサポートする仕組みが必要である。また、在宅従事者の貢献度を正確に評価することも難しい。従来の指標以外に、遠隔での支援や貢献を把握し、チームでの連携に対する費用負担割合も考慮する必要がある。

遠隔での情報連携に求められるのは、客観的なデータを正確に取得することである。従来は、介護士やヘルパーは医学的専門知識が無く、情報収集力が

不十分であることにより、客観的情報を正確に取ることができないため、医師や看護師などの医療専門職が患者の居宅に赴く必要があると考えられてきた。しかし、IT技術や情報システムが進歩して、スマートフォンや自動血圧計などの測定機器が利用できれば、患者の居宅でも介護士やヘルパーが十分に客観的なデータを収集することが可能である。例えば、食事に関して、ヘルパーや家族が、食欲のない患者に対して強制的に食事を摂取させた場合に、記録された情報は「食事摂取量100%、食欲があった」と記録される可能性がある。情報の正確性を維持し得る的確なアセスメント手法や情報システムについて検討する必要がある。

4.3 在宅医療におけるプライバシー保護の課題

在宅医療は複数の事業者が関与するため、事業者間の連携が不可欠である。そのためには、情報共有を円滑にする在宅医療に対応した包括的なシステムが有用である。専門が異なる複数の職種が、遠隔での情報連携を行う際、論点になるのがプライバシーレベルであり、障壁となるのが個人情報保護法である。

個人情報の取り扱い、監督官庁が統一されておらず、各組織によって異なっている。その要因は、個人情報保護法の構成に起因している。個人情報保護法は、「基本法」と「一般法」から構成されているが、「一般法」部分は、主に民間部門と公的部門に分かれている。民間部門は主に民間企業などに適用されるが、公的部門は、行政機関、独立行政法人、地方公共団体などに分かれている。例えば、広域災害時(3・11東日本大震災)においては、患者のカルテ情報などの医療情報の取り扱いに関して、指令系統が不統一であることによる弊害が明らかとなった。県立病院は県の条例を適用、市立病院は市の条例、民間の病院は厚生労働省が管轄、国立の病院は総務省の管轄であるなど、患者のカルテという一つの情報に関して、複数の組織が関与することになるため、通達や例外的な対処を行うことが困難となる問題が生じた。災害時に通達を行う厚生労働省は、患者のカルテ情報に対して権限を持っていないため、通達や例外的手続きを行うことができないという事態が起きた。自治体ごとに個人情報の定義が異なる、判断がケースごとに異なるなど、管轄する組織や自治体ごとに統一した対応が困難である。そこで、医療情報保護法によって、全国越境した場合でも通用可能な法制度を検討する必要がある。

医療情報における個人情報の定義は、カルテ番号や患者番号など、特定個人が識別し得るか否かによって判断される。在宅介護の現場で、介護士が患者の排便や食事の撮影をした際、その画像情報にカルテ番号や患者番号、または氏名などを付した場合、個人情報の第三者提供が行われていることになる。患者へのヒアリングを録音した音声データも、今後は個人情報になり得る。顔写真など、氏名情報が含まれていない場合も、識別性があると判断され、個人情報として定義される。

在宅医療における個人情報の利用に関しては、患者本人の同意の元に、個人情報利用が成立するが、判断力などが低下する終末期の患者に対して、過去

に得られた同意を元に情報を利用できるのかが論点となる。体温や血圧、排便や食事などの個人情報、情報の利用目的を達成した後(患者の死後)、本来は情報を削除する必要があるが、情報を削除する権利は認められるのか検討する必要がある。例えば、その情報を創薬や臨床研究に活用するなどの情報活用が可能か、情報の利用目的の変更に対する考え方、等について検討する必要がある。

具体的には、患者のプライバシー保護を目的として、薬剤師は病名を告知されていない。患者の病名を知らない薬剤師が、服薬指導に対して、適切な判断を行うことは現実的には難しい。また、薬剤名で病名が推測できることから、薬に関する情報はプライバシーレベルが高い。介護士が記録する患者の食事や排泄などの情報(画像や音声データを含む)は、第三者による利用・提供が行われる。複数の事業者による遠隔での情報共有を行う際、個人情報をどのように流通させるか配慮する必要があるが、過度なプライバシー保護が、実務上の障壁になっている。そこで、情報の利用目的や利用者などクラスター毎に構造化し、ニーズや優先度に応じた情報共有を行うことが重要である。プライバシー情報を保護しながら情報の利活用を進展させるためには、ユースケースごとに検討を行い、プライバシーインパクトを考慮した細かいルール作りが必要である。

5. 結語

遠隔で連携を行う場合は、医療サービスの質の低下を招く可能性があるため、ICT等の技術を用いてそれをサポートする仕組みが必要であり、客観的なデータを正確に取得することが重要である。従来は、介護士やヘルパーは医学的専門知識が無く、情報収集力が不十分であることにより、客観的情報を正確に取ることができないため、医師や看護師などの医療専門職が

患者の居宅に赴く必要があると考えられてきた。IT技術の進歩により、患者の居宅でも介護士やヘルパーが十分に客観的なデータを収集することが可能になるが、一方で過剰なプライバシー保護など課題も残されている。今後は、情報の正確性を維持し得る的確なアセスメント手法や情報システムについて検討する必要がある。

参考文献

- [1] 秋山昌範、中安一幸、鈴木正朝、佐藤慶浩 社会保障・税番号制度と医療情報保護法案の動向と医療情報の利活用 医療情報学31(Suppl.):49-50,2011
- [2] 山本隆一、木村通男、秋山昌範、矢野一博 個人情報保護法の医療分野個別法を考える 医療情報学31(Suppl.):89-92, 2011
- [3] 金安双葉、秋山昌範 在宅医療対応電子カルテに必要な機能 医療情報学31(Suppl.):767-768,2011
- [4] 秋山昌範 病診連携用Web型電子カルテの開発についての研究 長寿医療研究委託事業 分担研究報告書, 2010
- [5] 秋山昌範 認知症、運動器疾患等の長寿(老年)医療に係るネットワーク等社会基盤構築に関する研究 長寿医療研究開発費 平成22年度 分担研究報告, 2011
- [6] 秋山昌範 在宅医療(在宅医療対応電子カルテ、在宅用医療機器等の在宅医療支援機器開発を含む。)の推進に係る総合的研究開発 長寿医療研究開発費 平成22年度 分担研究報告, 2011
- [7] Nadine R. S, Elizabeth K Low dietary quality among older adults with self-perceived ill-fitting dentures J Am Diet Association, 103(11):1494-1499,2003
- [8] Nadine R S, Chien-Lung Lin, Elizabeth Krall Nutritional status of the older adult is associated with dentition status J Am Diet Association, 103(11):61-66,2003
- [9] K Murakami, S Sasaki, Y Takahashi, et al Misreporting of dietary energy, protein, potassium and sodium in relation to body mass index in young Japanese women Eur J Clin Nutr, 62: 111-118, 2008

番号制度下における医療情報の活用と保護に関する検討

秋山 昌範^{*1} 佐藤 慶浩^{*3} 鈴木 正朝^{*2} 中安 一幸^{*4}

^{*1}東京大学政策ビジョン研究センター ^{*2}新潟大学大学院実務法学研究科・法学部

^{*3}日本ヒューレット・パッカーード ^{*4}厚生労働省・北海道大学

Use of medical information under number system and examination concerning privacy protection

AKIYAMA Masanori^{*1} SATO Yoshihiro^{*3} SUZUKI Masatomo^{*2}

NAKAYASU Cazyuki^{*4}

^{*1}The University of Tokyo, Policy Alternatives Research Institute

^{*2}Niigata Law School, Niigata University ^{*3}Hewlett-Packard Japan, Ltd.

^{*4}Ministry of Health, Labour and Welfare / Hokkaido University

The social security, the tax number system, and the number bill, etc. are planned in the government now. The realm of healthcare information is sensitive and the medical information protection bill as the special law is examined in Act for Protection of Computer Processed Personal Data held by Administrative Organs. In this paper, we think about what should be of ID (The number: identifier) referring to the idea of the regulatory control based on the trend. Originally, the medical information comes to be preserved obligatorily by requesting various legislations after it is supplied for the diagnosis and treatment. The progress of today's information technology enabled those diagnosis and treatment information to be used in various shape. At first, there are various discussions about the what should be because the medical information that is collected for the diagnosis and treatment and accumulated is located to secondary use as for the useful use to the development of medical studies, the medical treatment administration, a drug development, and new management etc.

On the other hand, because the very sensitive, and it is recollected that the incidents or accidents are also difficult if an inconvenient situation such as emergency information accidents is caused, the phase from which it is requested more than the demand of present legislation to have a high evidential capacity if the recent social environment expected that the rise and the medical treatment of the sense of entitlement concerning privacy hold the legal risk of the lawsuit is considered is assumed.

To settle digital forensics in the realm of healthcare as a guideline as code of good practices with a system and technical consideration, the activity of the medical subcommittee meeting is developed in the NPO digital forensics society (IDF). Efficiency improvement and making to the transparency are expected for various procedures in the realm of healthcare to be attempted by this number system though work to define who to assume the user of the number and to use "Number" for what procedure is proceeded in so-called "Number method". It has not arrived on the other hand about the relation to the medical information generally assumed to be information as sensitive information to discuss it concretely. It rises and the equivalent extent should settle on the law that should be said, "Realm of healthcare individual method as measures in the protection of individual information legislation according to the field" in shape that "Number method" of privacy in the realm of healthcare is followed referring to such a situation to the personal identification by introducing the number system. The information efficient use for which "Realm of healthcare individual method in the protection of individual information legislation" uses what should be and IT is examined aiming at this.

Keywords: Social security number ,ID number system,ID,Privacy,Digital forensics

1. はじめに

フォレンジック(Forensic)とは、「法の」とか「法廷の」という意味を持つ形容詞であり、名詞で用いる場合はForensicsと複数形で扱い、ある事実を法廷で論理的に証明するのに必要な証拠性を確保するための技術や手順を言う場合が多い。医療分野において、Forensic Medicine(法医学)は、医学を用いて死因や死亡時刻などを推定し、その結果を捜査に活用するとともに、法廷で科学的証拠として利用するのに用いられる。

一方、デジタル・フォレンジックは、クライアントPCやサーバ、携帯電話などで扱う情報の証拠性を確保するための技術や手順でもあり、NPO 法人デジタル・フォレンジック研究会ではこのデジタル・フォレンジックを「インシデント・レスポンスや法的紛争・訴訟に対し、

電磁的記録の証拠保全及び調査・分析を行うとともに、電磁的記録の改ざん・毀損等についての分析・情報収集等を行う一連の科学的調査手法・技術を言う」と定義している。

近年では、インシデント発生の際の対応法として、証拠保全ガイドライン第2版を出版している。電子カルテの普及やITによる医療連携など、医療分野でのデジタル情報は増加の一途である。また、安全かつ安心に個人個人が過ごすためには大規模災害などの自らの生命を守るために医療情報は不可欠であり、命に直結する大切な情報は、正確でなければならない。一方、企業の今日のビジネス環境ではスピードが重要であり、迅速な意思決定を行うためには、正確な情報を如何に速くかつ安全に伝達することが要求される。

今後は、社会基盤としての保健医療分野においてデ

デジタル・フォレンジックが、今後どのような形で関わり、具体的な要素が必要になるのかなどを考える必要がある。

2. 社会保障・税番号制度

未曾有の大災害のあった2011年3月11日から、1年半以上が経過した。一方で、高齢者率が24%を超え世界一の超高齢社会が益々進行し、財政難も加わって、高福祉社会が崩れようとしている。日本は平均寿命が長く、それを支える国民皆保険は優れた仕組みである。身分差がない上に所得の多寡に関わらずすべての国民が等しく世界最高水準の医療が受けられるため、他国であれば十分な医療を受けられない可能性がある人でも治る仕組みになっている。例えば、糖尿病性腎不全で透析を受けている方が、がん等の難病にかかった場合でも、治癒できるのである。その結果、複数の病気を持つ高齢者が多い世界一の超高齢社会になった。

一方、現状では、年金・介護・医療のIDがそれぞれ異なり名寄せができないため、高齢者が年金、医療、介護をどれだけ受けているのか正確に把握できず、社会保障資源の最適化の議論ができていない。財政難から歳出削減や増税等の議論が必要であるが、国民全体を巻き込んだ議論になっていない一因には、将来予測に必要なシミュレーションの正確性が低いことにもあるだろう。

2000年の介護保険導入やその後の医療制度改革など、現在の医療福祉の仕組みは20世紀と大きく変わっている。以前の医療モデルでは、病院での治療の後、元気になってから退院していたが、近年は完全に回復していない患者でも療養病床に転院したり、在宅通院するよう制度改正され、在宅医療や介護の重要性が高まっている。しかし、健保を含む医療保険と介護保険はそれぞれ独立した制度であるため、制度間の狭間が生じている。病院のみならず、在宅介護データも極めて重要な医療データであるが、現在では、現場での看護・介護情報を記録した手書きの「ノート」が活用されているのが実態である。

21世紀の医療福祉モデルにおいては、在宅の介護情報も含め、複数の事業者間のデータの共有や連携ならびに複数の保険制度の組み合わせが重要になる。今後は、番号制度を導入するとともに、「ノート」のICT化を進め、さらに入力の必要がないセンサーの開発・活用等が求められる。センサーは、医療スタッフのいない被災地の医療にも役立つであろう。

周知のように政府において社会保障・税番号制度と番号法案等が検討されている。医療分野は機微な情報を扱うということで、個人情報保護法の中でも特別法としての医療情報保護法案も検討されている。本来、医療情報は、診療のために供された後、種々の法制の要請により義務的に保存されることとなる。今日の情報技術の進展は、それら診療情報を様々な形で活用することを可能にした。当初、診療のために収集され蓄積された診療情報を、医学研究や医療行政、創薬や新しい治療技術の開発等に利活用することは二次的利用と位置付けられることからその在り方については、様々な議論がある。一方、非常に機微であり、万一の情報事故などの不都合な事態を起こしてしまえ

ば、その被害の救済も困難であることが想起されるので、プライバシーに関する権利意識の高まりや、医療そのものが訴訟などの法的リスクを抱えることと予想される昨今の社会情勢に鑑みるならば、現下の法制の要求以上に高い証拠能力を有することが求められる局面が想定される。

他方、米国とEU間で、2010年12月にヘルスケアに関する情報およびアーキテクチャーの共有を目的としたeHealth協力協定を締結し、WHOも途上国にこの枠組みを提供しようとしているが、日本はこの枠組みに入っていない。欧米の「医療クラウド」モデルは、PHR(Personal Health Record)で、病院や診療所、患者の居宅、製薬会社などを一気通貫で捉えようとするものである。この連携を従来のICTシステムで行うと莫大な費用がかかるため、プライバシー、セキュリティ、課金等の課題を解決し、クラウドで仮想化・可視化していく必要がある。

我が国でも、スマートフォンなどの端末を使い体調管理をする仕組みなどが、「災害復旧・復興や成長に向けたICTの利活用のあり方」として、各処から提言されている。周知のように、高齢化社会ではICTを利活用した医療介護連携が極めて重要であり、復興と成長に向けたICTの役割は極めて大きい。そこでは、データの一次利用のセキュリティのみならず、個人情報を含むデータの二次利用まで含めた情報セキュリティが必要である。今までのセキュリティは、建物等の入退室制限等の物理的セキュリティに大きく依存してきた。しかし、モバイルに依存する場面では、これまでの建物等ハード依存のセキュリティではなく、ソフト依存の情報セキュリティが重要である。そのためにも、今後は医療界の外まで巻き込んだ国民的議論が必要になってくるだろう。

3. 証跡とログの区別

証跡という用語があるが、ログとの区別を付けていない場合がある。ひどいときには、「証跡(ログ)」などと書かれていることがある。日本語だと漢字とカタカナでなんとなくあり得そうに見えるが、英語であれば、「trail(log)」と書いているわけで、異なる単語を同義語だと書いていることになり、それが如何に乱暴なことかは一目瞭然である。

IT技術者でも、証跡とログは、なんとなく違うとは思っているが、その区別をはっきりと説明できる人は、意外に少ない。証跡は監査証跡という用語として使われることが多いために、それとアクセスログを並べて、目的が監査なのか、アクセス確認なのかの違いだと説明したりするが、それは間違っている。それらは証跡とログに付けた接頭辞の違いを言っているだけである。

以下のように考えることはできる。監査証跡の要件は、トラステッドOSでのアプリケーション設計をした人には、明確である。監査証跡は、WRITE UPで保存されていなければならない。WRITE UPとは、ベラ・パデューラ・モデルのOSにおいて、行為主体の持つセンシティブティレベルよりも高いセキュリティレベルの客体への書き込み権限のことを言う(IDF医療分科会記録)。

トラステッドOSであれば、WRITE UPで書かれたファイルは、システム管理者であっても書き換えたり、読ん

だりすることすらできない。そのような状態で保存されていることが監査証拠の要件となっている。そして、読み出し(やりセット)ができるのは、監査の役割を持つ者だけとなる。これが監査証拠ではなく、アクセス証拠であれば、アクセス記録を確認する役割を持つ者だけになる。つまり、証拠の前に付ける接頭辞は、どの役割に参照権限を与えるかを示しているだけである。WRITE UPで保存されていないものについての呼称の定めはトラステッドOSには特にないが、それらは、ログと呼ばれることになるだろう。

さて、それなら、この要件の違いが、証拠とログの違いになるのではないかと思うかもしれないが、それはトラステッドOSの話である。トラステッドOS以外のOSでも通用するための定義をどうすべきかが課題であるが、WRITE UP機能のないOSで実現するのは容易ではない。ただ、容易ではないからと言って、あるいは、トラステッドOSの知識のないコンサルタントもどき達が、「証拠(ログのこと)」と書くことを容認すべきではない。証拠として必要な技術機能がないのであれば、「このOSでは証拠を取ることはできない。ログしか取れない。」と区別すべきだろう。その状況で、一定の運用要件を満たした場合に、「ログを証拠とみなして取り扱うことができる場合もある。」とするのならばよいかもしれない。少なくとも、ログを証拠と同義とする用法は、悪貨が良貨を駆逐するようなものである。

実のところ、トラステッドOSの強化機能をトラステッドOS以外で実現することは難しいが、そのコンセプトをアプリケーション・ソフトウェア階層で開発して用意することは難しくない場合もある。そのため、ワークステーション型では、OSによるセキュリティ機能の有無で実現可能性が決まることであっても、クライアント・サーバ型のアプリケーションの場合には、サーバ側のソフトウェア開発で実現できる場合も多い。そのため、クラウド時代にトラステッドOSにおける証拠の要件をあきらめるのは尚早であり、温故知新はそこにある。

4. 番号制度と情報プライバシー

番号制度は、目的ではなく手段である。そもそも目的は社会保障と税の一体改革であり、重要なのは生存権を保障するに足る安定的恒常的財源の確保であり財政再建である。よって番号制度の費用対効果は、手段である番号制度の必要性とともに、社会保障と税の一体改革の内容と改革の程度によるところが大きく、その意味では政治問題である。

今日、原発事故や大震災、財政状況の悪化、年金、医療制度など崩壊過程にあるという認識がある中で、憲法論としては、生存権をどう確保するか、社会保障制度をどう維持するかということを抜きには語れない。そのような状況では、番号制度とプライバシーの権利という狭い範囲での議論では番号制度への批判として説得力を持たなくなっている。

プライバシーの権利が人権として憲法上保障されることは学説判例上承認されているがその内実については、今日でも議論が続いている。現行の個人情報保護法は、こうした難しい議論を回避し、個人情報という概念を使っている。しかし、特定個人を識別し得る情報という形式的判断基準では、情報の機微(センシティブ)性など情報の価値や重要性に着目した解釈が

できず、法の適用における混乱を招いている。番号制度においては、国民のプライバシーの権利を具体的に保護し得るよう第三者機関を設置し、番号に係る個人情報を取り扱う制度、情報システム等について事前の情報影響評価を行うことが検討されている。プライバシーの権利を基礎とした情報の重要性に着目した判断は不可避的であるはずである。番号法は現行個人情報保護法の特別法として位置づけるのであれば、基本的な考え方において一般法である個人情報保護法と齟齬を来すことが明白であろう。

憲法13条を根拠とするプライバシーの権利の内容を半世紀以上も議論しているわけであるが、番号制度導入ということを契機に、そろそろ一つの結論を出すべき時期に来ているように思われる。国会は、プライバシーの権利の内容を法律で定めた「情報プライバシー保護法」に向けて個人情報保護法を発展的に改正すべきである。

もちろん番号制度は監視社会化をもたらすという批判も出る。マイナス面についても明らかにする必要はある。しかし少子高齢人口減少社会と財政の危機の中、情報技術を用いた効率的で強靱な電子政府を志向していくほかない状況にある。人海戦術による紙中心の手作業に戻ることはできない。ただし、監視社会への不安にも当然応えなければならない。どこまでは認められて、どこからは認められないのかをさらに踏み込んで考えると同時にルールが守られるよう担保するしくみも検討し実装していかなければならない。

プライバシーの権利も生存権も、憲法から原理的に導かれるところは限界がある。それを具体化するための検討事項の大半は国会(立法)の裁量に委ねられる。プライバシーの権利と生存権、両方の人権保障にはトレードオフになる関係も含まれる、どこでバランスをとるかの具体的判断は、政党中心に選択肢を示し、報道機関がそれを広くわかりやすく伝え、最終的に国民が選択していくべきことになるだろう。

5. 医療イノベーションとデジタル・フォレンジック

最近、医療イノベーションという言葉が散見されるようになった。これは平成22年9月7日閣議決定された「新成長戦略実現会議の開催について」に基づき、産官民が協力して実用化に向けた医療研究開発の推進を始めることで、最新の医療を提供するためのイノベーションの一つである。この実現のためには、基礎研究段階から臨床応用への円滑な移行を担うトランスレーショナル・リサーチ(TR;橋渡し研究)という仕組みが必要になる。そこでは、研究者が薬剤や器具を用いて行ってきた基礎研究成果を基盤に、新たな疾患の予防や治療、診断等の開発を目指し人への臨床応用を研究することが重要である。すなわち、人へ臨床応用することが科学的に妥当であると、基礎研究である実験動物を用いた初期の非臨床試験の段階でも適切に確認しておくことが重要となる。特に遺伝子治療や再生医療といった先端生命科学研究の応用においては、従来の方法では効果や安全性を予測することが困難であり、臨床応用の妥当性を十分に説明するだけでなく、社会科学的見地から、臨床応用における被検者の尊重や社会的責任等、これまで以上の倫理的

配慮を重要視されるようになる。

そのために、産学官が一体となったオールジャパン体制や研究開発の基礎から実用化まで切れ目ない基盤が必要になる。情報を上手く流通させることが成否のカギを握る。特に、実用化により飛躍的な成果が予想されるが、相応のリスクも予想されるゲノム医療等においては、効果のみならず安全性をも見据えたデータベースやバイオバンク等のナショナルレベルの研究基盤が必須である。その中の情報が、実験動物レベルではプライバシーの問題は少ないと予想されるが、橋渡し研究では対象患者の個人情報が含まれてくる可能性がある。特に、ゲノム医療等では新薬と患者の遺伝子情報を含む属性が相性として重要になるので、データベースに登録される可能性のある情報には、個人情報を含むことになる。ともすれば、メリットのみに視点が集中しがちであるが、リスクも正しく認識するためにはアドバース・イベント(adverse events)と呼ばれる人に傷害を起こした有害事象の迅速な収集・情報共有が重要である。それらには通常個人情報が含まれるが、二次災害を起こさないためには、可及的速やかに広く情報提供する仕組みが重要であり、情報流通の中で個人情報を保護する基盤が求められる。

6. 結語

繰り返しになるが、超高齢社会においても医療イノベーションが必要であり、その上でTR基盤は必須である。これを推進することは我が国の産業振興のみならず

国民の医療・健康レベル向上にも大きく寄与するだろう。しかし、そこに流れる個人情報が一にでも漏えいするようなことになれば被害は甚大である。したがって、安全安心に個人情報を利用できる情報流通基盤が望まれる。そのためには、デジタル・フォレンジックのような証拠性の確保技術の普及が必須であり、コンピュータ・フォレンジック、ネットワーク・フォレンジックを駆使して、安心安全なTR基盤が構築される必要がある。その際にも、番号制度と情報プライバシーについての国民的合意が必須である。

参考文献

- [1] 秋山昌範、古川俊治、和田則仁 デジタル・フォレンジックと医療 デジタル・フォレンジック事典(辻井重男監修、特定非営利活動法人デジタル・フォレンジック研究会編) 日科技連出版社、東京、2006、p307-404.
- [2] デジタル・フォレンジック研究会 医療分科会 <http://yoshihiro.com/speech/index.html#2010-11-20>
- [3] 番号制度と情報プライバシー <http://blogos.com/article/5300/?axis=&p=3>
- [4] 秋山昌範、中安一幸、佐藤智晶、佐藤慶浩 医療情報に求められるフォレンジック 医療情報学30(Suppl.) 38-41, 2010
- [5] 山本隆一、木村通男、秋山昌範、矢野一博 個人情報保護法の医療分野個別法を考える 医療情報学31(Suppl.):89-92, 2011
- [6] 秋山昌範、中安一幸、鈴木正朝、佐藤慶浩 社会保障・税番号制度と医療情報保護法案の動向と医療情報の利活用 医療情報学31(Suppl.):49-50,2011

電子カルテと他システムの連携

安藤 裕^{*1} / 向井まさみ^{*2} / 奥田保男^{*2}

放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター病院^{*1} / 重粒子医科学センター 医療情報室^{*2}

はじめに

放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター病院は、千葉県稲毛区に位置し、ベッド数100床、外来患者数は1日約70～100名という小規模な病院である。特徴は、難治性の悪性腫瘍に対する重粒子線治療に特化した治療機関であり、診療と研究面で重粒子線治療を年間約700名に行っている。

フィルムレス運用を2005年8月より開始し、原則フィルムレスで運用を行っており、院外からの紹介患者にはCDで画像を持参するようお願いしている。また電子カルテは2006年10月から導入している。電子カルテシステムになって、従来の紙ベースのカルテがなくなり、情報機器を介してデータの入力・参照・確認が行われることになった。

当院では、以下の点に注意してシステム構築を行った。

- ①電子保存：カルテは医師法で5年間の保存が義務づけられており、医療情報室では医療情報を永久保存の方針とした。法律などで定められている医療情報の保存期間に対して、十分な精度で保存されるように配慮した。
- ②確定操作：診療行為を行う場合には、診療上の情報を確認して「確定」する行為が必要となる。多くのシステムでは確定操作と表示されないが、保存・記録などと表示されている行為が確定操作となる。
- ③真正性：厚生労働省の電子保存の3原則では、a) 真正性、b) 保存性、c) 見読性が要求されている。真正性を確保するために、誰が記載したのかが明らかになるように操作者の認証を厳重

に管理することとした。そのために、手のひらの静脈パターンによる認証方法を使用している(171頁参照・図4)。

④個人情報保護：紙カルテに比較して電子カルテでは、一度に大量の個人情報を閲覧表示することやコピーなどが可能となる。そこで、紙カルテに比べて情報保護の面で安全性が低くならないように、操作はその度ごとに記録され、監査証跡されることにした。権限外アクセスや不正アクセスは監査の対象となる。また、患者データを病院外へ持ち出すような場合は病院長に許可を得ることにし、適正な管理をめざした。

⑤使用終了時のログオフ：他人がなりすまして操作しないように、IDカードをリーダーから抜去するとすみやかにログオフするようにシステムを開発した。

システム構成

放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター病院で稼働しているシステムについて概要を述べる。

- ・電子カルテ：『EGMAIN/EX』富士通社製
- ・PACS (Picture Archiving and Communication System)：第1PACS『SDS-DICOM Viewer』テクマトリックス社製、第2PACS『Carestream-PACS』ケアストリームヘルス社製
- ・レポートシステム：『Carestream-WebReport』ケアストリームヘルス社製
- ・重粒子スケジュール管理システム：NTT東日本社製
- ・臨床データベース：『AMIDAS-X』日本ダイナシステム社製

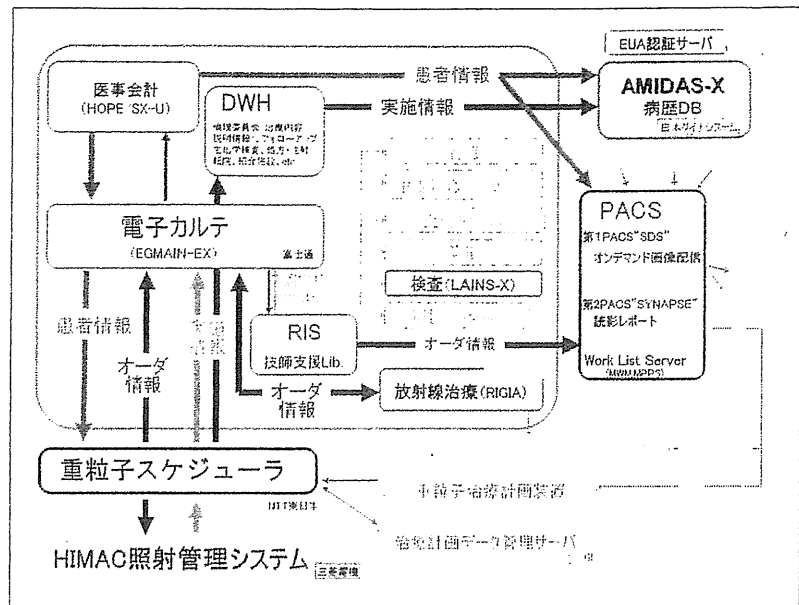


図1 放医研病院のシステム構成(電子カルテ導入時2006年10月)

表1 病院情報システムの目的

<ul style="list-style-type: none"> ①患者サービス、患者満足度の向上 ②診療情報の共有と活用による医療安全の向上 ③運用改善による各種業務の省力化・効率化 ④標準化の推進
--

・電子照射録システム：グローバルフォー社製

全体のシステム構成を図1に示す。本稿では、電子カルテシステム、PACS(画像管理システム)、レポートシステム、重粒子スケジュール管理システムなどについて述べる。

当院では、病院情報システムの導入目的を定めた(表1)。医療安全の向上や各種業務の省力化・効率化のために、システム間連携機能としてIHEの業務シナリオを採用している。また標準化の面では、標準規格として利用できるHL7やDICOM規格を積極的に採用し、将来のシステム更新時に簡単に接続できるように配慮している。

1) 電子カルテ

電子カルテ導入に伴い、ほとんどの伝票は画面から入力する方式に変更になった。そのため、従来使用していた伝票はなくなり、患者への説明は画面で行うことになった。必要に応じてハードコ

ピーや印刷を行い、患者サービスの向上に努めている。

現在稼働しているシステムは、電子カルテ本体であるEGMAIN-EX、医事会計のHOPE/SX-U、放射線情報システム(RIS)の技師支援ライブラリ、検査部門システムのLAIN S-Xなどである。富士通製ではないが、電子照射録システムとしてRIGIA(グローバルフォー製)が接続されている。

当院の特殊性として、研究のために臨床試験を行う患者数が多く、また先進医療の患者も多い。これらの患者には十分な説明と治療に対する同意を得る必要があり、電子カルテ上でそのための患者用の説明文書作成機能がある。主訴、現病歴、病名・病期など必要な情報を入力し、これから行う臨床試験(現在行われている臨床試験は20種類以上)を選ぶと、患者用の説明文と倫理審査委員会用の文書を自動生成する機能がある(図2)。

また臨床試験の治療では、治療後の治療効果や

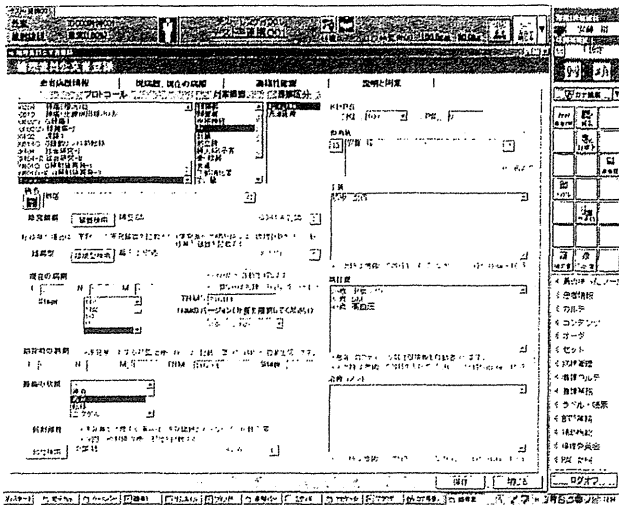


図2 説明と同意のための文書作成画面
病名、患者の状態(Performance Status)、病期(TNMやStage)、主訴、既往歴、治療コメントなどを入力する画面。

副作用を嚴重にチェックする必要があるので、電子カルテでこれらの情報が入力できるように専用画面を作成した。図3に示すように、外来や電話・郵便などで調査した情報(正常組織の副作用、治療効果、再発の有無、最終生存確認日、転帰など)を入力することができる。ここで入力された情報(副作用や腫瘍の縮小・再発・転移などの治療効果)は臨床データベースへ伝送され、臨床試験の一覧表に反映される。また、生存率曲線の計算をする場合にも入力されたデータが反映される。

2) EUP/PSA

病院情報システムとして動作しているものは、原則として、シングルサインオンと患者選択の連動機能が組み込まれている。これらの機能はIHE¹⁾のEUA²⁾とPSA³⁾を用いて実現している。IHEはIntegrating the Healthcare Enterpriseの略で、「医療連携のための情報統合化プロジェクト」とよばれている。簡単にいうと、既存の規格や技術を利用してシステム間連携に際して、効率的な医療情報システムを実現する方法を提供する。EUA(Enterprise User Authentication)はシングルサインオンを実現する方法の1つである。またPSA(Patient Synchronized Applications)は、

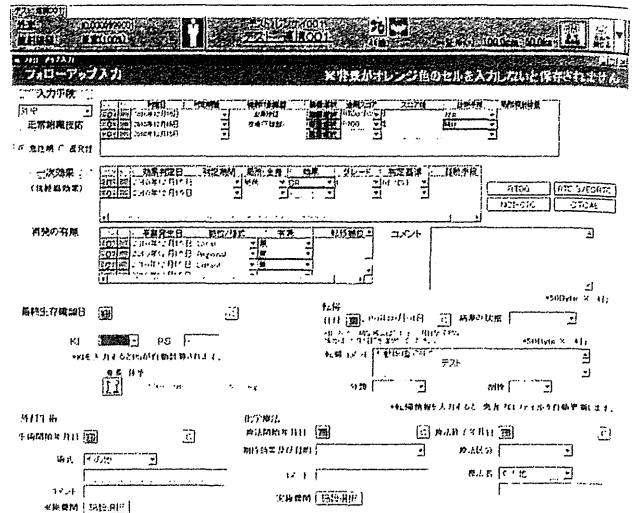


図3 フォローアップ入力画面
この画面から、副作用、治療効果、最終生存確認日などを入力することができる。

複数のアプリケーションで患者情報を同期する方法の1つである。

EUAにより、すべてのシステムを1回のログインで使用開始することが可能となり、1回のログアウトですべてのアプリケーションを終了することができる。このような操作をするために、電子カルテの作業には必ずIDカードと静脈認証が必要となる(図4)。

PSAは患者選択の連携機能である。この機能は、1つのアプリケーションで患者IDを選択すると、その情報が同時に動いている他のアプリケーションに連携して伝わり、患者IDが自動的に入力されたのと同じように動作する機能である。この機能を使用すると、複数のアプリケーションで患者IDの入力の手間が省力化できる。動作の概要を図5に示す。複数のパーソナルコンピュータで動作しているアプリケーション間でユーザ情報と患者ID情報が共有されており、どれか1つのアプリケーションでデータが入力されたら、その情報が他のすべてのアプリケーションへ伝達する。

3) PACS

画像管理システム(PACS: Picture Archiving and Communication System)は、利用者の利便