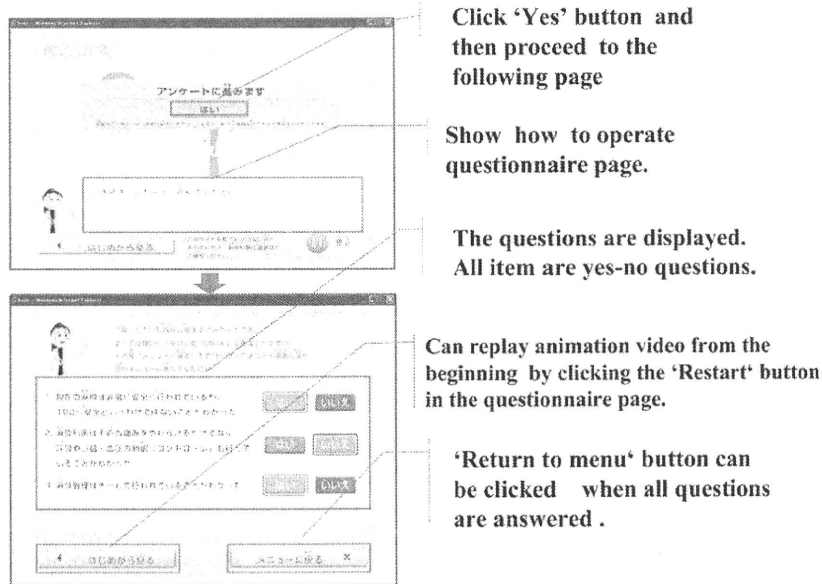


**Figure 3.** Explanation page of anesthesia. The representative explanation page of anesthesia is shown. The animation character, which represents a female anesthesiologist, explains anesthesia in plain Japanese in a female voice.



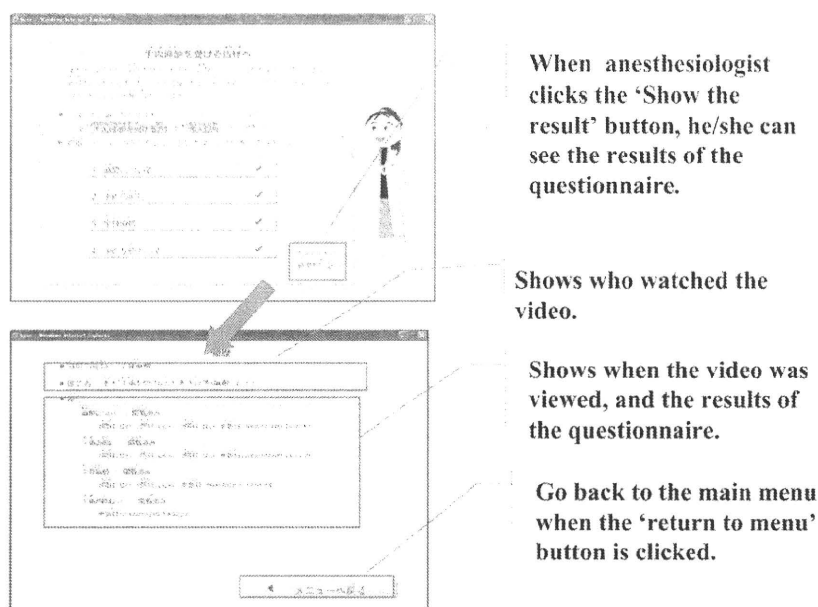
**Figure 4.** The questionnaire page. The questionnaire page that tests patients' understanding of anesthesia is shown as follows. Questions—Q1: Do you understand that current anesthesia is carried out safely but is not 100% safe? Q2: Do you understand that the role of an anesthesiologist is not only a relief of pain but also control respiration and circulation? Q3: Do you understand that anesthetic management is carried out by a team?

whether patients watched the video, and they can also know before the interview whether their patients correctly answered the questions and can obtain details of what patients did not understand well.

**feasibility study in anesthesiologists and volunteers**

Subjects comprised 18 consenting anesthesiologists and 95 volunteers. After e-learning, predesigned questionnaires were used to assess the e-learning system. Table 1 shows the survey contents. All participants assessed the

e-learning system in five grades in terms of content/quantity, operability, satisfaction, and applicability to other fields. The anesthesiologists were asked to more closely assess on a five-point scale the contents and effects as well as whether they would like to use the e-learning system in clinical settings. Five points are the most positive evaluation and one point is the most negative evaluation. The items were developed by an e-learning systems company (Lightworks Corporation, Tokyo, Japan) and two anesthesiologists (AK and YN) reviewed and discussed on those items.



**Figure 5.** The score of patients' understanding. The score of patients' understanding is shown as follows. Anesthesiologists can see their patient's score before seeing the patient and can explain in more details what the patient did not understand well. Answer record—Anesthesia Browsed: first question, yes; second question, no; third question, yes (updated at 14:41:12 on 2008/02/05); Before operation Browsed: first question, yes; second question, no; third question, yes (updated at 14:43:59 on 2008/02/05); General anesthesia Browsed: first question, yes; second question, no; third question, yes (updated at 14:51:14 on 2008/02/05); After operation Browsed (updated at 14:53:27 on 2008/02/05).

We determined that the present system would be clinically suitable if the scores for  $\geq 80\%$  of the items concerning content/quality, operability, and satisfaction were  $\geq 3.0$  points in both groups. Of the 14 items concerning content/quality, operability, and satisfaction, we used 11 items (Table 1). Three items were excluded because it was difficult to evaluate the answers as being positive or negative.

#### survey for the cancer patients in randomized controlled trial

We conducted the questionnaire study for the cancer patients who received randomized controlled trial for e-learning system. All patients scheduled for cancer surgery (including diagnostic biopsy) under general or general/epidural anesthesia who had been admitted to Teikyo University Hospital at least overnight before surgery from September 2008 to February 2009 were considered for enrollment in the trial. Patients were excluded if, under normal circumstances, they would require a third party to complete the consent process (patients  $< 20$  years of age, those who did not adequately understand Japanese, and those with cognitive impairment). Ambulatory surgical patients were excluded. Patients were approached about enrollment in the trial before the usual preanesthetic interview on the day before surgery in the hospital ward.

Of the 264 eligible patients, 217 patients gave their informed consent. Those patients were randomly divided into two groups: an e-learning group and a control group. Randomization was conducted by the doctors after informed consent was obtained using a table of random numbers. Information on the resting 45 patients who did not give their informed consent was not collected. In the control group, anesthesiologists explained the anesthetic methods and risks before surgery in person. In the e-learning group, patients watched the interactive animation before their preanesthetic interview. Anesthesiologists conducted preanesthetic interviews based on the results of e-learning. All the patients in this group completed the interactive animation.

In both groups, a detailed survey was administered preoperatively on the day of surgery to assess comprehension, anxiety, and satisfaction on

a five-point scale (Table 1). Six patients dropped out of the study, because the survey was not completed due to the lack of enough time. Finally, 211 patients participated in the study, which included an e-learning group ( $n = 106$ ) and a control group ( $n = 105$ ). The study was approved by the institutional review board of Teikyo University School of Medicine.

#### statistical analysis

It was calculated that 204 patients randomly assigned in a ratio of 1 : 1 between two groups would provide 80% power at a two-tailed significance level of 5% to detect an anticipated increase in mean of 0.5 points in e-learning group. Distributions of variables between the e-learning group and the control group were assessed using the chi-square exact test or Mann-Whitney *U* test. Results of the questionnaire were compared between the two groups by the Mann-Whitney *U* test. All probability values were two sided and had an overall significance level of  $< 0.05$ . A multiple linear regression model was used to evaluate the relationship between the results of the questionnaire and the patient's age, sex, education, and whether they had completed the e-learning system. Factors associated with at least borderline significance ( $P < 0.10$ ) in univariate analyses were subjected to multivariate analysis. Values of  $P < 0.05$  were considered statistically significant. Statistical analyses were carried out with Stata SE 11 software (StataCorp LP, College Station, TX).

## results

### feasibility study in anesthesiologists and volunteers

Table 2 shows the results. Cronbach's alpha of 11 items for the content/quantity, operability, and satisfaction of the e-learning system was 0.97. In 10 of the 11 items, the average score for both anesthesiologists and volunteers was  $\geq 3.0$  points. Hence,

Table 1. Questionnaire items

Subjects	Question type	Questions
Anesthesiologists and volunteers	Animation content/quantity	Were the overall contents of the animation easy to understand?
		Were some of the expressions used in the animation difficult to understand?
		Is there something about the animation contents that you would like to know more about? Or do you think that the contents were too detailed? <sup>a</sup>
	Animation operability	Was the animation too long? <sup>a</sup>
		Were you able to quickly answer the questions posed by the animation?
		Was it bothersome to answer the questions? <sup>a</sup>
		Was the animation window easy to see?
	Animation satisfaction	Were the animation operating procedures complicated?
		Were you able to quickly find operating buttons?
		Were the colors and designs suitable for the contents of the animation?
Applicability to other uses	Were the contents of the animation interesting?	
	Do you think that you will recommend the animation to people undergoing surgical anesthesia?	
	Do you actively want to watch other animations for medical procedures besides surgical anesthesia?	
Anesthesiologists	Content	Do you think that going through the animation before surgery will ease your anxiety about undergoing surgical anesthesia?
		Do you think that you do not need explanations from an anesthesiologist after going through the animation?
	Explanation	Do you think that the animation should be available at all hospitals?
		When compared with explanations that you normally provide to patients, were the contents of the animation sufficient?
		With the explanation and expression methods of the animation, do you think that patients and their families can correctly understand anesthesia?
		Do you think that the animation is too long for patients to use?
		Do you think that the animation will relieve anxiety in patients and their families?
		Do you think that patients understand the preanesthetic interviews that you normally conduct?
		When do you think is the best time for patients to go through the animation?
		Do you think that making patients to go through the animation beforehand will help you with conducting preanesthetic interviews?
Do you think that going through the animation together with your patients during preanesthetic interviews will reduce your workload?		
Animation usage	Do you think that patients can gain better understanding by going through the animation alone after the preanesthetic interview?	
	Do you think that the animation can shorten preanesthetic interviews with patients and families?	
	Do you think that correctly answering the questions posed by the animation indicates a sufficient level of comprehension of surgical anesthesia?	
Patients	All participants	Taking into account the above points, do you think that going through the animation at some point alleviates the burden of anesthesiologists in providing explanations about anesthesia?
		Do you want to actively utilize the animation?
	E-learning group	Do you think that the present animation should be employed at your hospital and used by other doctors as well?
		Do you think that such an animation should also be used in other fields besides anesthesia?
		Did you understand what you should pay attention to during the preoperative visit by your anesthesiologist?
	Control group	Did you understand what may happen after surgery through explanations provided during the preoperative visit by your anesthesiologist?
		Did the preoperative visit by your anesthesiologist relieve your anxiety about surgery?
		On a scale of 100, '0' indicating the absence of anxiety and '100' representing the highest level of anxiety in your life, what is your current level of anxiety about surgery and anesthesia?
		Were you satisfied with the series of preoperative visits conducted by your anesthesiologist?
		Do you think that the animation video <sup>b</sup> made it easier for you to understand anesthesia?
Control group	Do you think that actual videos are better suited for explaining anesthesia than animation?	
	Did you want to watch the animation?	
Control group	Do you think that you could have better understood anesthesia by watching an animation?	

<sup>a</sup>Those questions were excluded to evaluate the feasibility of e-learning system.<sup>b</sup>In the patient survey, e-learning was described as an animation.

Table 2. Survey result summary<sup>a</sup>

Questions		Results (median, mean) <sup>a</sup>		P value
		Volunteers	Anesthesiologists	
Content/quantity	Ease of understanding of overall content	4.0, 4.7	4.0, 4.2	0.004
	Ease of understanding of expressions	5.0, 4.0	2.0, 2.6	0.0002
	Ease of understanding of questions	5.0, 4.9	5.0, 4.7	0.44
Operability	Clarity of the animation screen	4.0, 4.7	4.5, 4.3	0.01
	Difficulty of animation operation	3.0, 4.3	5.0, 4.3	0.74
	Arrangement of animation operation buttons	3.0, 4.4	5.0, 4.6	0.38
	Animation colors and design	4.0, 4.5	4.0, 4.2	0.01
Satisfaction	How interesting the contents are?	3.0, 3.7	3.5, 3.5	0.33
	Recommendation to other patients	3.0, 4.2	4.0, 3.8	0.13
	Use of the animation in areas besides surgical anesthesia	4.0, 4.5	4.0, 4.1	0.06
Applicability to other uses	Relieving anxiety about surgical anesthesia	3.0, 3.7	3.0, 3.1	0.06
	Possibility of the animation replacing the anesthesiologist's explanations	1.0, 2.2	1.0, 1.7	0.0002
	Necessity of the animation's use at all hospitals	3.0, 4.1	3.0, 3.4	0.05
Content assessment by anesthesiologists	Completeness of animation contents	NA	2.0, 2.7	
	Animation expression methods	NA	4.0, 3.6	
	Animation efficacy	NA	3.0, 3.2	
Effect assessment by anesthesiologists	Patient comprehension by existing explanation methods	NA	3.0, 3.3	
	Effects of animation use before interview	NA	5.0, 4.5	
	Effects of animation use during interview	NA	5.0, 2.6	
	Effects of animation use after interview	NA	3.0, 3.3	
	Possibility of the animation replacing anesthesiologist explanations	NA	3.0, 2.0	
	Efficacy as a form of record keeping	NA	1.0, 3.2	
Assessment of e-learning usage by anesthesiologists	Possibility of reducing workload	NA	3.5, 3.8	
	Interest in own usage	NA	4.0, 3.6	
	Recommendation to others	NA	4.0, 3.6	
	Application to other fields	NA	4.0, 4.2	

<sup>a</sup>Assessed on a five-point scale, 5 points being the most positive evaluation and 1 point being the most negative.

NA, not applicable.

we determined that the system would be suitable in the clinical setting.

### randomized controlled study in cancer patients

Table 3 shows the patient profiles and survey results. The level of patient comprehension of the preoperative visit and of postoperative complications was significantly higher in the e-learning group (median, 4.0 versus 4.0 points,  $P = 0.003$ , and 4.0 versus 4.0 points,  $P = 0.02$ ). No significant difference existed in anxiety scores between the two groups. The satisfaction score was significantly higher in the e-learning group (median, 4.0 versus 4.0,  $P = 0.002$ ).

### factors influencing the results

Table 4 shows the results of analysis of the factors related to the patient survey results. Completing e-learning was significantly related to comprehension and satisfaction but not anxiety. Moreover, age was related to comprehension; the older the patient, the lower the comprehension.

### discussion

The present study showed that the e-learning system utilizing an interactive animation video was effective in increasing the

understanding of surgical anesthesia in cancer patients scheduled for anesthesia. The biggest feature of our e-learning system is that it enables bidirectional communication. This is in contrast to unidirectional supplementary tools such as leaflets [2, 10] and videos [3, 4, 6] that have previously been used to explain surgical anesthesia.

In the feasibility study, the content, operability, and satisfaction of the e-learning system were mostly comparable between the anesthesiologists and volunteers, except for the ease of understanding expressions, which was rated higher by patients than by anesthesiologists. Although the reason for this could not be clarified, there were only three elderly people (60 years of age or older) among the volunteers (data not shown), and the low number of elderly people might have affected the results. Many cancer patients are elderly, and anesthesiologists could have assessed the system while having elderly patients in mind. Because the level of comprehension by volunteers can be considered close to that by patients, the feasibility of the e-learning system was suggested from the viewpoints of both anesthesiologists and patients.

In the randomized controlled trial in cancer patients, the comprehension and satisfaction scores for the e-learning group were significantly higher than that for the control group. This could be explained as follows: through bidirectional



**Table 3.** Effects of e-learning in cancer patients<sup>a</sup>

	E-learning group (n = 106)	Control group (n = 105)	P value
Age [median (range)]	64 (23–85)	61 (25–86)	0.80
Sex (male/female)	57/49	68/37	0.10
Education (college or graduate school/other)	31/75	42/63	0.10
Level of comprehension of preoperative visit (mean, median)	4.4, 4.0	4.1, 4.0	0.003
Level of comprehension of postoperative complications (mean, median)	4.3, 4.0	4.2, 4.0	0.02
Anxiety about surgery (median, mean)	3.9, 4.0	3.9, 4.0	0.35
Anxiety score <sup>b</sup> (mean, median)	45.4, 50.0	45.8, 50.0	0.87
Level of satisfaction with preanesthetic visit (mean, median)	4.3, 4.0	4.0, 4.0	0.002
Contribution of e-learning to the comprehension of surgical anesthesia (mean, median)	4.3, 4.0	NA	NA
Whether or not explanation using an actual video would be better than e-learning (mean, median)	2.7, 3.0	NA	NA
Whether or not you wanted to go through e-learning (mean, median)	NA	3.7, 4.0	NA
Whether or not you think e-learning would facilitate the understanding of anesthesia (mean, median)	NA	3.9, 4.0	NA

<sup>a</sup>The questionnaire was assessed on a five-point scale, 5 being the highest and 1 being the lowest.

<sup>b</sup>Only this item was assessed on a scale of 100, 100 being the highest and 0 being the lowest.

NA, not applicable.

**Table 4.** Correlation between patient attributes and survey results

Univariate factors	Level of comprehension of preoperative visit <sup>a</sup>			Anxiety about surgery <sup>b</sup>			Level of satisfaction with preanesthetic visit <sup>a</sup>		
	b	95% CI	P	b	95% CI	P	b	95% CI	P
Higher age	-0.01	-0.01 to -0.0001	0.05	0.13	-0.17 to 0.44	0.40	-0.005	-0.01 to 0.001	0.12
Sex (male = 1, female = 0)	-0.02	-0.19 to 0.15	0.80	-9.05	-17.28 to -0.81	0.03	-0.15	-0.32 to 0.01	0.06
Group (e-learning group = 1, control group = 0)	0.27	0.11 to 0.44	0.001	-0.43	-8.62 to 7.76	0.92	0.27	0.11 to 0.42	0.001
Education (college or graduate school = 1, other = 0)	0.05	-0.13 to 0.23	0.56	-5.51	-14.11 to 3.08	0.21	0.02	-0.14 to 0.19	0.78
Multivariate factors									
Age	-0.01	-0.01 to -0.0003	0.04	NA			NA		
Sex (male = 1, female = 0)	NA			-9.05	-17.28 to -0.81	0.03	-0.12	-0.28 to 0.04	0.13
Group (e-learning group = 1, control group = 0)	0.27	0.11 to 0.44	0.001	NA			0.25	0.10 to 0.41	0.002
Education (college or graduate school = 1, other = 0)	NA			NA			NA		

<sup>a</sup>The questionnaire was assessed on a five-point scale, 5 being the highest and 1 being the lowest.

<sup>b</sup>This item only was assessed on a scale of 100, 100 being the highest and 0 being the lowest.

CI, confidence interval; NA, not applicable.

communication, 'individualized' learning that considered patient status improved the patients' comprehension, ultimately improving satisfaction. However, in the e-learning group, it was possible that comprehension could have improved just because they were cumulatively exposed to longer explanations of anesthesia. To verify the usefulness of bidirectional learning, it is necessary to conduct a study comparing bidirectional learning with unidirectional videos and leaflets [2–4, 6,10–13]. We plan to investigate this in a future study. It will also be necessary to ascertain the difference between bidirectional learning and prolonged careful

explanations by anesthesiologists. There may not be much difference between these two methodologies; however, making anesthesiologists give lengthy explanations increases their workload and medical costs. If comparable effects can be obtained, the use of e-learning could be beneficial. This point will also need to be verified by a comparative study.

Anxiety scores were comparable between the two groups, suggesting that the anxiety-relieving effects of the e-learning system are limited. This agrees with the results of past studies on adults. For example, according to a 2008 study by Cheng et al. [14], the anxiety-relieving effects of video learning were

limited. Past studies have suggested that anxieties experienced by patients undergoing major surgical procedures are related to the surgical procedures themselves, or in other words surgery outcomes and intraoperative diagnoses, rather than anesthesia risks or complications [14, 15]. The subjects in the present study were patients who were scheduled to undergo cancer surgery, and their situations may therefore be similar.

In the present study on cancer patients, it was interesting that the older the patients, the lower the comprehension (Table 4). The anesthesiologists gave low evaluations for the ease of understanding of expressions and stated in their free responses that the system needs to be redesigned with the elderly in mind (data not shown), suggesting that expressions need to be revised when anesthesiologists who routinely treat elderly patients use this system as a supplementary explanation tool for the elderly.

The present e-learning system for explaining surgical anesthesia to cancer patients is an effective supplementary tool that helps cancer patients to acquire knowledge of general anesthesia before a preanesthetic interview conducted by an anesthesiologist. It also improves the effectiveness of subsequent preanesthetic interviews. However, some issues remains to be discussed. First, more and more patients are seeking information via the Internet before a procedure or treatment. Thus, it is possible that one group had greater baseline understanding than the other. The difference in baseline measure of understanding of anesthesia might have affected the results. Secondly, given that older age was associated with poorer comprehension, this might be due to the fact that older patients may be less facile with this technology compared with younger participants. This might have affected the result. Finally, because the present study was small, there may be unexpected biases, and it will be necessary to verify the results in a larger study.

## acknowledgement

We are grateful to Kahori Kudo (Yamagata University) for the support of editing manuscript.

## funding

Third Strategic Research Project against Cancer by the Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan.

## disclosure

The authors declare no conflict of interest.

## references

- Hume MA, Kennedy B, Asbury AJ. Patient knowledge of anaesthesia and peri-operative care. *Anaesthesia* 1994; 49: 715–718.
- Bellew M, Atkinson KR, Dixon G, Yates A. The introduction of a paediatric anaesthesia information leaflet: an audit of its impact on parental anxiety and satisfaction. *Paediatr Anaesth* 2002; 12: 124–130.
- Cassady JF Jr, Wysocki TT, Miller KM et al. Use of a preanesthetic video for facilitation of parental education and anxiety reduction before pediatric ambulatory surgery. *Anesth Analg* 1999; 88: 246–250.
- Done ML, Lee A. The use of a video to convey preanesthetic information to patients undergoing ambulatory surgery. *Anesth Analg* 1998; 87: 531–536.
- Lee A, Chui PT, Gin T. Educating patients about anesthesia: a systematic review of randomized controlled trials of media-based interventions. *Anesth Analg* 2003; 96: 1424–1431, table of contents.
- Salzwedel C, Petersen C, Blanc I et al. The effect of detailed, video-assisted anesthesia risk education on patient anxiety and the duration of the preanesthetic interview: a randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2008; 106: 202–209, table of contents.
- Snyder-Ramos SA, Seintsch H, Bottiger BW et al. Patient satisfaction and information gain after the preanesthetic visit: a comparison of face-to-face interview, brochure, and video. *Anesth Analg* 2005; 100: 1753–1758.
- Sajava M. E-learning: web-based education. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006; 19: 645–649.
- Kakinuma A, Sawa T, Komatsu T et al. Effects of short interactive animation video on preanesthetic anxiety, knowledge and interview time. *Anesth Analg* 2009; 108: S108.
- Fitzgerald BM, Elder J. Will a 1-page informational handout decrease patients' most common fears of anesthesia and surgery? *J Surg Educ* 2008; 65: 359–363.
- Courtney MJ. The effect of a preanaesthetic information booklet on patient understanding and satisfaction. *N Z Med J* 1997; 110: 212–214.
- Luck A, Pearson S, Maddern G, Hewett P. Effects of video information on precolonoscopy anxiety and knowledge: a randomised trial. *Lancet* 1999; 354: 2032–2035.
- Zvara DA, Mathes DD, Brooker RF, McKinley AC. Video as a patient teaching tool: does it add to the preoperative anesthetic visit? *Anesth Analg* 1996; 82: 1065–1068.
- Cheng SS, Yeh J, Flood P. Anesthesia matters: patients anesthetized with propofol have less postoperative pain than those anesthetized with isoflurane. *Anesth Analg* 2008; 106: 264–269, table of contents.
- Kindler CH, Harms C, Amsler F et al. The visual analog scale allows effective measurement of preoperative anxiety and detection of patients' anesthetic concerns. *Anesth Analg* 2000; 90: 706–712.

# 病院情報システム稼働における複数診療科からの各要件とその解決に対する具体的考察

帝京大学本部情報システム部 部長  
同医療情報システム研究センター 教授

澤 智博



## ◆Summary

Specific requirements and analysis of specialties in deployment of hospital information systems  
It is extremely difficult to satisfy all requirements from all specialties in deployment of hospital information systems. The technical aspects of attaining global optimum were explained with case studies.

要旨・病院情報システムを構築する上で、複数診療科からの要件を取りまとめることは極めて難しい。本稿では、複数診療科からの要件を取りまとめ、各ステークホルダーの満足度を維持しつつ全体最適をデザインする技術について、具体例を示し解説する。

システムに限った話ではない？

病院情報システムを構築する上で、複数診療科からの要件を取りまとめることは極めて難しい。これを逆から見ると、複数診療科からの要件を取りまとめ、各ステークホルダーの満足度を維持しつつ全体最適をデザインする技術がシステム構築の成否のカギを握るといえよう。

システム構築について議論する前に、各診療科が「共通」で活用できる「もの」とは何かを議論したい。議論の出発点として、医師像の「共通」を探るとしよう。例えば、一般の方々に、「医師」を思い浮かべて描いてもらうと仮定する。そこにはどのような絵が描かれるであろうか。ほぼ間違いなく、白衣を着て、聴診器を首に下げている人物像であろう。初期研修医に同じ問いを投げかけると、打鍵器やペンライトも「共通」グッズに加わってくるであろうか。それではこれら医師の「共通」グッズとして挙げられた、聴診器、打鍵器、ペンライト等は、本当に共通なのであるか。活用の度合いは診療科によって大きく異なるのではないだろうか。奇しくも、聴診器については、本稿で取り上げる、眼科、皮

膚科、精神科では、一般的な内科医に比較すると活用度は低いのではないだろうか。これら特定の診療科の医師たちが「共通」グッズである、これらの機器を使用し診療に携わっても診療の質も効率も上がらないであろう。

複数の診療科が「共通」で活用できる「もの」について、更に検討を進めたい。例えば、検査伝票はどうであろうか（オーダーリングシステムが未導入と仮定して）。血算や生化学などの一般的な検査であれば、伝票の内容は病院「内」で「共通」であり、検査部や医事課などへの伝票の流れも病院「内」で「共通」であろう。検査伝票の流れと反対方向に帰ってくる検査結果についても内容や伝票の流れは、病院共通であることが一般的である。他にも、処方箋についても同様のことがいえるであろう。

この例から導き出せることは、病院の中央部門と診療科との間の情報共有は、共通な内容であったり、共通なワークフローであることが分かる。中央部門の業務効率を考慮すると、このような病院の全体最適に向かうのが自然な方向性と考えられる。

システムに話題を移すと、我が国の病院情報システムの製品群は、医事会計システム製品に端を発し、オーダーリングシステム製品、そして電子カルテシステム製品へと発展してきた経緯がある。前述の議論を踏まえ、中央部門である医事課で使用されてきた医事会計システム製品や中央部門との伝票のやり取りを電子化したオーダーリングシステム製品は、その機能に共通化が図り易いが見えてくる。

一方で、「診療」の領域に関係する電子カルテ製品は、各診療科や更には各医師の診療スタイルに大きく影響されるため、共通化が難しいことが分かる。診療機能という意味では、医療が「医師」という人間の技能に依存している業態である以上、これを最も尊重すべきところからバリエーションを許容すべきであろう。むしろ、このバリエーションこそが近代医療の専門化を進め、他との差別化を図る上で重要なファクターとなることを忘れてはならない。

### 出発点は、フィット・ギャップ

現在の電子カルテ製品は、製品としてのコモディティ化が進んできており、その導入手法も個別のプログラミングによるカスタマイズからパラメータ類の設定へと変化してきている。このような導入手法の変化は、医療分野に限ったことではなく、他の業種でも経験してきたことである。企業向けシステムの中に会計等のパッケージシステムを導入する際に培われた導入手法が参考になる。パッケージソフトウェアを導入する際には、そのソフトウェアが導入先の業務に適合するのかが否かを分析する。この分析手法を、フィット・ギャップ分析と呼ぶ。フィット・ギャップ分析の詳細については、プロジェクトマネジメントの専門書を紐解いていただきたい。

ここでは、筆者が実践する具体的な方法を解説する。

候補となる製品が決まったら、その製品のマニュアルと必要に応じて操作画面集や出力

帳票集を依頼する。マニュアルは製品の完成度を示す目安であり、完成度の高い製品ではマニュアルも充実していることが一般的である。マニュアルから、どのような機能があるかは一覧できるし、各機能を実行するための画面もマニュアルに含まれていることが多い。入力項目が多い場合やマニュアル上の画面図が小さな場合には、先の操作画面集が役立つ。各機能、各画面について、いつ、誰が、どの端末から、どの項目を入力・閲覧し、ボタン操作するのか、そして操作後はどの画面へと遷移するのか、どのような帳票が出力されるのか、を丹念に調査する。

この過程で大きな問題がなければ、次に実機の貸し出しを依頼する。マニュアルを見ながら実際のソフトウェアを操作することで現実の操作感を得ることが出来る。このとき、企業側に標準的なワークフロー集が準備されていると良い。

この過程でも問題がなければ、次の段階は、「シナリオ」を準備し、適用する。ここでのシナリオは、該当ソフトウェアを操作する者が最も頻回に遭遇する業務内容と日常業務で他部署との連携やその他の事情により「困難」を感じることに例を参考に複数、実例を元に作成する。このようなシナリオを実機を使用して実践してもらうことで現場での適用可能性が明らかになる。

しかし、結局は、病院、診療科、医師、それぞれの事情

フィット・ギャップ分析を十分に行うこと

で、候補となるソフトウェアが「使える」ものであるか、「使えない」ものであるかは、かなり明確になる。また、機能に不足がある場合には、どのような機能を補うべきなのかもはっきりするであろう。しかし、フィット・ギャップ分析の過程で、「使えない」と分かっている製品であっても、病院、診療科、医師、それぞれの事情により導入が決定されるのが現実世界である。

本稿の論点である特定診療科の要件であるが、何が「特定」なのかは、その病院によって様々だろう。例えば、眼科を主体とした病院で眼科医が医師の9割以上を占め、総合内科医が1名しかいない病院では、どちらが「特定」であろうか。あるいは、病院には1名しかいない皮膚科医でも、創業者で、経営者で、病院長であり、皮膚科の診療を何よりも重要視する方針である場合ではどうだろうか。

### 帝京大学医学部附属病院での事情

当院は、2009年5月に1150床の新病院を東京都板橋区に開院した。基幹となる電子カルテ製品には、富士通のEGMAIN-GXをノンカスタマイズで導入する方針とし、特定診療科についてはフィット・ギャップ分析により補完すべき機能を洗い出した。特定の診療科といってもターゲットになる診療科を選定したのではなく、全ての診療科に対してヒアリングや分析を施行した。システムデザイン段階で大きなギャップが見つかった点としては、診療に関するワークフローが異なるケース、カルテ内容に文字よりも描画

や写真が重視されるケース、であった。これらのギャップに対し、以下のように実装した。紙で守りを固める

人類は、有史以来、数千年の間、紙などの物理媒体に「記述」してきており、これを支えてきた紙は、文字、描画、写真（貼付）の全てに好都合なメディアである。「デジタル」に注力し過ぎ、紙を「アナログ」として捨て去るのはナンセンスである。どのような記録形態にも柔軟でタイムリーに対応できるような紙のスキヤンソリューションを自院開発し「記録のセーフティネット」とした。

システムデザインとしては、想定される用紙をシステムに登録しておく。必要時にそれを印刷すると、対象患者のID、用紙の種類、等が埋め込まれたバーコードが付帯して用紙がプリントアウトされる。その用紙に必要な記述をし、後にその用紙を回収し、スキヤンする。スキヤンされた用紙は、OCR機能により埋め込みバーコードが読み取られ、対象患者に自動的に紐付けられる。また、スキヤンされたファイルには、電子署名や外部の認証機関により時刻認証され、e-文書法に準拠された処理が施される。用紙として「白紙」も準備しておくことで、どのような記述要件にも耐えられるようにした。

### 眼科でのソリューション

「当院」でのフィット・ギャップ分析で判明したことは、眼科外来において診察前検査

が非常に多くあることと、それら検査は施行順序も重要である、という点であった。他の診療科では、受付から診察室に入るまでのワークフローの種類は少ないが、眼科では、ここに各種判断が入る複数のワークフローが存在していた。

もう1点は、術前検査の結果は、ほとんどのものが画像を含んでおり、患者が診察室に入った時にはこれらが全て揃っており、一覽や適時の画面切り替えなど表示支援機能が必要になることであった。診察前ワークフロー制御と画像系の結果管理の2点がソリューションの対象となった。

代表的な眼科向けパッケージソフトウェアには、これら2点の機能が含まれていた。ただし、これらソフトウェアは、非常に高額であり導入を断念せざるを得なかった。診察前ワークフローについては人間が対処し、簡便な画像管理ソフトウェアを導入することで画像系の結果管理を行っている。

### 皮膚科でのソリューション

皮膚科・形成外科では、画像系の記録、特に写真の管理がポイントとなった。外来で撮影したデジタル写真を電子カルテに「簡単に」取り込み、管理、閲覧できる機能が電子カルテ製品で実現することは難しかった。

本件は、デジカメ写真ソリューションとして、全科共通の課題であり、次の機能を開発した。まず、デジタルカメラには、バーコードリーダーが連携できる機種を採用した。これにより、患者IDをバーコードから読み取

り、撮影した写真にその情報を埋め込む。患者ID情報等が埋め込まれたデジカメ写真は、独自のソフトウェアで埋め込まれた情報が読み取られ、自動的に対象患者のカルテデータに紐付けられる機能を開発した。

このようなソリューションにより、医師はストレスなく写真撮影と同時に写真を自動仕分けし、保存することが可能となった。

### 精神科でのソリューション

精神科で発生するギャップは、やはり診療録の記述の長さや独特な文章内容にある。電子カルテ製品に備わっている「テンプレート」機能は、ある程度構造化された文書の作成には向いているが、「語り」の記述には不向きである。当院でのソリューションは、精神科が以前から所有していた文章例を複数の精神科医で共有できるようにした。これにより、適宜、文章例を電子カルテにコピー・ペーストして診療録を入力している。

本ソリューションは、フィット・ギャップ分析等のデザイン段階では提示されなかったが、稼働後に精神科からの提案で運用が始めたものである。

### これからの電子カルテ製品に望むこと

全てのステークホルダーの事情を考慮すると、1つの電子カルテパッケージ製品で複数診療科の要件に対応するのは困難である。現在の電子カルテ製品の問題点は、全ての機能が互いに「密」に結合している点である。つ

まり、機能単位で柔軟に活用することができない設計となっている。

現在のソフトウェア技術では、各機能を「疎」に結合させ活用することが可能であり、むしろ、このように機能を疎結合で上手に組み合わせ、統合することがアーキテクチャ論としては主流となっている。電子カルテの各機能がある程度独立して存在し、それが疎結合で機能するものであれば、診療科毎に機能を取捨選択しながら、時には外部システムの機能を結合・統合させ、より満足度の高いソリューションが提供できるであろう。

参考文献

- 1 帝京大学医学部附属病院：SOAを軸に医療の現場とIT投資の効率化を推し進める  
(Accessed January 20, 2011, at <http://www.ciojip.com/contents/?id=00006034t=0>)
- 2 帝京大学医学部附属病院：医療現場のデータガバナンスを実現  
(Accessed January 20, 2011, at <http://medical.nikeibp.co.jp/leaf/all/special/it/casestudy/201005/515206.html>)
- 3 新統合型病院情報システムiEHRにおける過去カルテ・紙資料の取扱いについて  
(Accessed January 20, 2011, at [http://www.ecm-portal.jp/download/Telkyo\\_Hospital\\_2010\\_1\\_15-18.pdf](http://www.ecm-portal.jp/download/Telkyo_Hospital_2010_1_15-18.pdf))
- 4 紙書類や画像データの管理に「バーコード」を活用  
(Accessed January 20, 2011, at [http://www.ricoh.co.jp/solution/object/es/tekyo\\_2010/index.html](http://www.ricoh.co.jp/solution/object/es/tekyo_2010/index.html))

※ ※

澤 智博(さわ・ともひろ) ●68年北海道生まれ。93年札幌医科大学卒業。01年マサチューセッツ工科大学大学院修士課程修了。米国麻酔専門医。ハーバード大マサチューセッツ総合病院麻酔集中治療科レジデント、HarvardMITバイオメデikalインフォマティクスフェロー等を経て、06年より帝京大本部情報システム部部长。10年より現職。

月刊 新医療・別冊 好評発売中!!

# 診療所のIT化ガイド2011

A4変型 144頁 税込定価3,200円(本体価格3,048円)



月刊 新医療・編集

税込定価

3,200円(送料別)

ISBN 978-4-901276-29-0

◆本書は電子カルテを中心とした診療所のIT化について、画像ファイリングシステムや地域医療連携も視野に入れながら、その導入から運用までを事例紹介とともに、分かりやすく解説したものです。

☆おもな内容

- 選ばれるためにIT化は必須である
- 診療所のIT化はここまで来ている
- 診療所を“元気にさせる”IT化とその活用法
- 失敗しないIT化の順序
- 時代の要請—病院も患者も望む必須のフィルムレス化
- 地域医療連携の現状と診療所がすべきこと
- 今後の診療所のIT化の行方
- 診療所のIT化用語解説

☆事例紹介

- 10施設を取材・レポート

☆製品紹介

- 電子カルテシステム
- モニタ
- 画像ファイリングシステム

お申し込み、お問い合わせは

月刊 新医療

発行：(株)エム・イー振興協会 / 発売：産業科学株式会社

TEL.03-3545-6177 FAX.03-3545-5258

東京都中央区銀座8-14-5

URL: <http://www.newmed.co.jp>

E-mail: [bo@newmed.co.jp](mailto:bo@newmed.co.jp)



# HIS 構築成功の要因としてのハードウェア自主的選択の意義

## ◆Summary

Implications of independent selections of hardware which lead to successful hospital information systems

On the theme of independent selections of hardware for hospital information systems, analyzing and assessing one's own systems with a wide range of IT vendors may reveal a suitable design of the systems. The processes of the selections may be the first step of establishing IT governance.

帝京大学本部情報システム部 部長  
同医療情報システム研究センター 教授

澤 智博



要旨…ハードウェアの自主選択というテーマのもとに、改めて自院のシステム構成や運用を調査し、広い視点でITベンダーと接することで、自院にふさわしいシステムのあり方が見えてくるであろう。この過程こそが、自院でのシステムガバナンスを確立する上での第一歩になるといえる。

病院情報システムの構築においては、基幹ベンダーを決定することで、システム全体像の設計から、ネットワーク、サーバ、PC、プリンタ等のハードウェアの調達、ソフトウェアの選定、実装、そして、リハーサル、職員教育、メンテナンスに至るまで全てを基幹ベンダーに引き受けてもらうことができる。その一方で、導入後に生じた業務フローの変化に対応するための改変が高額であったり、病院が望む解決策に対しても、ベンダーからの「それはできません」の一言で前進できなくなることもある。

医療がIT化される以前は、病院は自ら病院の歩む道を決めることができた。しかし、病院がIT化され、ITへの依存度が高まるにつれ、ITベンダーの存在は大きくなり、病院の限界は、ITベンダーの限界と等しくなる例も少なくない。

本稿では、情報システムのアセット(資産)構成要素の1つである、ハードウェアの自主選択に関する議論を通して、自律的に課題解決するための病院情報システムのあり方について概説する。

## 高級すし店のアナロジー

※ここでの「高級すし店」は、実在するもの

ではもちろんなく、過去に語られたエピソードや人々の記憶から再構築した高級料理店のイメージ的なものと理解していただきたい。

次の会話は、ある高級すし店にて客と店主の間で交わされたものである。

店主…「いらつしゃいませ」

客…「こんばんは」

店主…「何にしましょうか」

客…「おまかせで」

店主…「お嫌いなものは」

客…「ありません。あと、〇〇市民病院の近藤病院長がいつも食べてるものをお願いします」

店主…「お客さん、お医者様ですか」

客…「まあ、そんなところです。近藤病院長がいつもこの店に来ていると聞いたもので私も来てみたんです」

ここまでのお話であなたは何を想像するだろうか。客は、初めて入る店であり、何を注文すべきがよく分からず、取りあえず「おまかせ」と言ったのである。また、店主は、初めての客を相手に、どのようなものを、どのくらいの費用で供すべきか探しているところであろうか。客が医師であることから、一定レベル以上のものを求めている可能性があり、また、費用的にも多少の高級なネタでも支払いに問題ないと考えたかもしれない。

## 「オーバースペック」を避ける

食事がある程度進んできたところで、



客：「このトロコ、随分おいしいね」

店主：「そうでしょ。近海の生の本マグロ大トロですから。お客様のようなお医者様にはいつも喜んでいただいています」

客：「ところで、これはおいくらなんですか」

店主：「一貫、5000円ですね」

客：「そんなに！ そんな高いものはお願いしていいよ！」

店主：「すみません。お客様が近藤病院長とお知り合いで、お医者様というものですから、当店最高級の確かな品をお出ししたのですが」

客：「私は、勤務医でそんなに給料もよい訳じゃないし。第一、医者だから金持ちって勝手に決め付けるのはやめてもらえろ！ この大トロは、不当に高いよ！」

店主：「そんな。この界限では、珍しくない値段ですよ。品物には自信を持っています。言いがかりはよしてください」

病院情報システムの構築においても同じことがいえるであろう。ベンダーの視点では、「医療」は、他の業種に比較し、人命を預かるために問題の発生が一切許されない。そのため、最高級、最高品質の品を納めるのが妥当と考えるであろう。また、費用面でも「医療」であれば、他の業種よりも余裕があると考えてしまうかもしれない。

一方病院側は、近年の厳しい財政の中での経営を考えるとIT投資にも真剣である。ただし、残念ながらベンダーが提示した価格について「直感的に」高額と感ずるもの、ど

のくらの価格が妥当であるかを評価できる知識を持ち合わせていないことが少なくない。

必要以上に高機能・高容量の製品が調達・納品されることを避けるには、自身の病院での業務内容や業務量を完全に把握することが不可欠である。外来患者数、入院患者数といった基礎的統計データに始まり、検体検査数、CT等の各モダリティごとの画像発生数、そして、その年次推移を把握しておくことがオーバースペックを避ける第一歩である。

### 不良品と仕様違い

先ほどのすし店を引き続き覗いてみよう。

客：「こ、これは何だ！」

店主：「生タコですけども」

客：「私は、タコが大嫌いなんだよ。こんなものを出すとは。これは、すしじゃない。返品だ！」

店主：「困りますね。こちらも鮮度が高い、当店自慢のネタです。返品と言われても。勘弁いただきたいです」

現実的にはありえないばかりか、かきいやり取りであるが、医療ITでは少なからず起こっていることである。ベンダー側は、病院が正確に欲しいものを言わないために、想像で「よい」と思うものを調達し納品する。一方で、病院側は、期待と違うものが納品されると、それを「不良品、バグ」の言葉で括って非難する。

仕様の違い、要件の不整合は、必ずしも「不良品」、「バグ」ではない。このような事態を

避けるために、口頭でのやりとりは絶対にしないことが第一歩となる。どのような些細なことでも記述することが不可欠である。次に、

納品予定物の実体にできるだけ近づけるよう、あらゆる情報を収集する。一番よいのは、実物を見せてもらったり、他に納品されたものを見ることである。それが難しければ、マニュアル、写真、仕様書等の文書を可能な限り閲覧させてもらうことである。

これしかありません

もうひとつ、ばかげた会話についてご覧いただく。

客：「ガリ（生姜の甘酢漬）を少しいただきたいのだが」

店主：「うちにはガリはありませんが、その代わりこれをどうぞ」

客：「何だこれ！ 福神漬じゃないか！」

店主：「うちにはこれしかありません。私の兄が福神漬の工場を経営しています、うちはこれ一本に決めています。同じ漬物ですし、食感も似ていますし、問題ないでしょう」

客：「種類と食感が似ているからといって、代わりにはならないよ！」

あまり意識することはないかもしれないが、大手の基幹システムベンダーは、ハードウェアの製造を生業にしていることが少なくない。これらのベンダーに「○○製のサーバを」、「海外製品のPCの方が安価なので」と調達の希望を伝えても、背景にある事情から断られることがある。ましてや、後に詳述す

る仮想化やクラウドソリューションといった製品群は、国産ベンダーは後発であるため、「提案」を依頼すること自体が意味をなさない可能性がある。

### 自らを磨く

これまで極端な例を紹介したが、「おまかせ」には、「おまかせ」なりの良さがある。資金が潤沢にあり、あまり労力をかけずに一定の成果をあげるには、従来のような基幹ベンダーへの一任ソリューションは、悪くはない。また、ハードウェア調達は、システム導入の時点で終了するわけではなく、継続的な運用や障害対応、そして、次の調達までのライフサイクル管理と目に見えない業務が数多く存在する。中途半端な知識や技術で臨むとこれらの過程のどこかで失敗する可能性がある。原状回復には想像以上の費用がかかるばかりではなく、最悪、それを引き受けてくれるベンダーが存在しない可能性もある。

では、何ゆえにハードウェアを自己調達するのか。ポイントとしては、ハードウェアを実際に自己調達するしないに関わらず、いつでも自己調達できるだけの知識と技術を備えておくことで、ベンダーとの知識格差を減らし、対等な立場で商談を進め、自院システムのガバナンスを確立することにある。

### システム運用の可視化

病院情報システムは、病院の規模がある程度を超えると部門数の増加と共に複雑なものになってくる。一見、基幹ベンダーが全てを管理しているように見えても、実は、部門シ

ステムは小規模なベンダーがそれぞれ独自に管理していることが少なくない。一旦障害が発生すると、基幹ベンダーは、窓口の立場であることを強調するため、部門システムを製造している小規模ベンダーと病院との間で問題解決を図らなければならないこともある。

部門ベンダーは、医療機器メーカーが母体であることが多く、そのためITには必ずしも長けているわけではないことも忘れてはならない。システムの技術に乏しい人員が、四苦八苦しながらシステムを維持しているのである。

ハードウェアを自院で調達するつもりで、システム設計や運用を調査すると、データのバックアップやシステムリカバリの手順が意外にも疎かになっていることが判明するであろう。システム障害の発生等、「いざ」というときに備えて、システム運用を可視化することは病院の責務といえよう。

### 相談相手を見つける

ハードウェアを自己調達すべく努力する過程では、企業向けシステムの構築ベンダーやハードウェア製造ベンダーと接することになる。この時に得られる知識は数多く、また、医療情報システム供給ベンダーにはない視点での見解が得られ、また、「適正」価格を評価する上で欠かせない「目利き」力を養うに十分な情報を得ることができるであろう。実際に、ハードウェアを自己調達し、システム構築を手掛ける際には、強力な仲間となる可能性があり、また、医療情報システムベンダーに比較して企業数も多いため、自然に競争原

理が働き、コストパフォーマンスが高い提案を受けることができる。

もう一点、相談相手を探す際に、製品供給ベンダーも助けになる。後述の仮想化製品を製造するベンダー等は、自社の販売ルートは持たないことが多いが、その分野の知識に優れた営業や技術社員がおり、場合によっては、設計や構築技術に長けた会社をリストアップしてくれることがある。気になる製品をウェブで検索し、製品ベンダーに問い合わせることが貴院にとっての新たな一歩となるかもしれない。

### 自称システム業者に注意

近年のITはコモディティ化(日用品化)が急速に進み、そのため高性能なシステムが安価に入手できるようになってきている。同時に、ある程度の技術レベルがあれば、高度なシステムを構築することが可能になっている。ここに台頭するのが、個人のシステム構築業者である。個人の構築業者は玉石混交であり、中には「自称」システム専門家としか表現しようがないお粗末なレベルの業者も存在する。ただ、病院から見ると同じ内容のシステムが安価に導入できるように見えるため安易に依頼するようである。残念ながら、障害性や運用への考慮が足りず数年の費用累積ではかえって高額になり、場合によっては耐用年数前にシステム更新の必要な例もあるようであるので十分な注意が必要である。

「すし」のようなものは誰でも握ることができるが、確かなネタを調達し、食中毒を起こさないように十分配慮した手順を踏んで調

理し、同一のクオリティを何度も再現できるに足るだけの安定した技量を持ち合わせているか、を評価するのと同じことがシステム調達にも求められる。

### 自己調達で何を指すか

ハードウェアについては、そのコモディティ化が進んでいるために、同程度の性能であれば、製造メーカーによる価格差は小さくなってきた。以前には、国産製品に比較して海外製品が価格的に優位であったこともあるが、最近では、大きな差はないといえる。つまり、基幹システムベンダーが提案するレベルのシステム構成について、ハードウェア製品だけを入れ替えても大きなメリットは得にくいと考えられる。

したがって、自己調達を目指すのであれば、既存システムのご概念では提案され難い、仮想化、クラウド技術を取り入れたシステムが望ましいであろう。

### 今どきの自己調達で可能なこと

ハードウェアを好みの製品に入れ替えるだけでは、大きなメリットは得られ難いことは前述した。それでは、自己調達というリスクを取ってでもメリットが享受できるシステム構成とはどのようなものであろうか。執筆時点でキーとなる概念は、仮想化とクラウド技術であろう。従来は、1台の物理サーバには、一組のオペレーティングシステムとソフトウェアが稼働しており、運用もこのような物理単位で行われていた。

仮想化とは、1つの物理サーバ上で複数の

サーバを稼働させるもので、CPU、メモリ、ハードディスク、ネットワークカードをソフトウェア化することで実現される。このような技術により、例えば、病理、検体検査、輸血、栄養といった複数の部門システムを1台の物理サーバで稼働させることが可能になる。成功した仮想化環境では、初期投資を抑え、また、サーバ運用方法を一元管理することで運用コストも抑えることが可能となる。仮想化技術は、デスクトップ(クライアント)PCにも適用されてきている。仮想デスクトップ環境では、1台の物理サーバ上に複数のクライアントPCを動作させることで、時間と共に変化するデスクトップ需要に応じた資源配分が可能になる。病院のようにダイナミックにPC需要が変化する環境では期待されるソリューションである。

### 所有することが目的ではない

本稿のテーマは、ハードウェアの自主的選択であるが、最終的な目的は、ハードウェアを所有することではない。近年台頭してきた技術であるクラウドコンピューティングでは、前述の仮想化技術を更に進め、ネットワーク越しの操作で自由にサーバを構築・変更・削除することができる。

クラウド技術を論じる際のアナロジーとして、「電気」の供給の歴史の変遷が取り上げられる。「電気」が発明されて間もないころは、自前で発電設備を準備していたが、安定した電源供給設備が整備されるにつれ、自前の発電設備から電線を通じたコンセントから必要なときに必要なだけ「電気」を使用するスタ

イルへと変化してきた。

クラウドコンピューティングでは、電源設備と同様に、サーバ等のコンピュータ資源も自前で全てを揃えるのではなく、必要な時に必要なだけ「使用」するスタイルとなる。病院情報システムもこのような技術の変化に影響されると考えられる。

ただし、「医療情報」と「病院」の特殊性は、無視できないであろう。医療情報は、日本の法律の適用範囲内で管理する必要があり、病院は、災害時にも自律的に運営できるように自家発電設備を備えるのと同様にシステムについても自律を重視した構成とする必要があるからである。

ハードウェアを自主選択、自主調達するというテーマのもとに改めて自院のシステム構成や運用を調査し、病院に特化したベンダーのみならず、広い視点でのITベンダーと接することで、自院に相応しいシステムのあり方が見えてくるであろう。この過程こそが、自院でのシステムガバナンスを確立する上で第一歩になるといえる。

※

※

澤 智博(さわ・ともひろ) ●68年北海道生まれ。93年札幌医科大学卒業。01年マサチューセッツ工科大学大学院修士課程修了。米国麻酔専門医。ハーバード大マサチューセッツ総合病院麻酔集中治療科レジデント、HarvardMITバイオメディカルインフォマティクスフェロー等を経て、06年より帝京大本部情報システム部部长。10年より現職。

# HIS 構築下における 部門システムに対する理解と選択術

帝京大学本部情報システム部 部長  
同大学医療情報システム研究センター 教授

澤 智博



要旨・本稿では、データとアセットのガバナンスを病院側で確立し、病院情報システムを構築する際の部門システムに対する理解と導入・運用におけるポイントについて概説した。部門システムを病院主導で構築することで、戦略的なシステム活用が可能になるであろう。

病院情報システムを構築する際、部門システム群の選択と調達には、電子カルテやオーダーリングシステムなどの基幹システムベンダ主導のもとに行われることが一般的である。このような構築方法は、病院側の努力負担が最小限になるという利点があるが、部門システムに対するガバナンスおよび費用負担の面で最適であるとは言い難い。更に、基幹システムベンダ主導の部門システム構築法では、病院の実利よりも、基幹ベンダの実利が最優先される状況にあることは、営利企業が構築の指揮をするという文脈を考慮すると想像に難くない。

本稿では、病院主導で部門システム群を選択・調達することにより、病院に実利をもたらすシステム構築法について概説する。

## 「上位」、「下位」の不条理

各部門システムは、電子カルテやオーダーリングシステムなどの基幹システムベンダが製造している例は少なく、様々な医療機器会社や部門システムベンダが製造している。しかし、病院側からは、部門システム群が基幹システムベンダによって調達・導入される関係上、すべてを基幹システムベンダが製造しているように見えることがある。部門システム

ベンダは基幹システムベンダの下請け的な位置づけとなるのが少なくない。医療システム業界で習慣的に使用されている語として、「上位システム」、「下位システム」がある。基幹システムを「上位」、そして、部門システムを「下位」と表現したものである。

現代の企業システムアーキテクチャにおいては、各システムがフラットな関係で疎結合するのが一般的であり、上位、下位、という語は、時代遅れの感があるが、医療システムにおいては未だこの概念が定着している。残念ながら、部門ベンダもこの語に表される通り、自らを過小評価することが少なくない。

## 「ベンダの限界」＝「病院の限界」とならないために

仮に10の部門に対して、各2種類ずつのシステムを選定しながらシステムを構築すると、最終的に出来上がるシステムは、 $2^{10} = 1024$ 通りの組み合わせから1パターンを選ぶことになるが、各部門システムを5種類の中から選定すると、そのパターンは、実際に $5^{10} = 9765625$ にもなる。基幹システムベンダから提示される部門システムの選択肢は、システム構築の実績や安定性といったことを理由に、概して少ない。最近では、システムのパッケージ化が進み、システム構築が「プログラミング」から、「パラメータ設定」に移行してきており、システム全体のバリエーションが少なくなる傾向にある。病院を挙げ、すべてを注ぎ込み、オリジナルティを発揮して導入したシステムのもりが、実は他の病院とほとんど差がない結果となる可能性がある。

更に、すべてを基幹システムベンダ任せにした場合には、そのベンダの限界が病院の限界と等しくなる。つまり、病院が目指したいことがあったとしても、担当ベンダからの「それはできません」の一言で、瞬時に実現不可能な事項となるのである。

一方で、病院情報システムの全ての構成要素を病院独自に製作するには多大なコストを要するため一般的には薦められない。しかし、部門システムを独自に調達し組み合わせることで、病院の自律を維持し、差別化を図り、システムを戦略的に活用することは現実的な取り組みの1つであるといえよう。

### 「ガバナンス」というキーワード

ガバナンスとは、統治、統治能力のことである。ベンダの限界を病院の限界としないためには、システムに対して病院がガバナンスを確立することが重要となる。病院情報システムをどのようにして戦略的に活用するかは、その病院の目指すものにより様々となるが、共通していえるのが、活用対象となる「データ」に対するガバナンスと、システム自体、つまり「アセット」に対するガバナンスの確立が重要となる。

必要なデータが存在していない、データの取り出しを拒否される、または、高額な費用を請求される、といった事態を防ぐには、どのようなデータがシステムに入力され、どのような処理・蓄積され、どのような形式で出力することができるのかを知り、その決定権を病院側に保持する必要がある。また、高額なシステム導入費用や保守費用を請求されな

いたためには、どのようなハードウェア、OS、データベースなどのミドルウェアが必要であり、どのようなアプリケーションソフトウェアが動作するかを知り、病院側でその選択決定権を保持する必要がある。これらは、決して難解なコンピュータサイエンスやシステムエンジニアリングの知識を必要とするものではなく、例えば、医療機器の選択を病院主導で実施するのに必要である知識と同様に、これからの病院運営に欠かせない知識である。

### 部門システムを病院主導で 選定する目的は何か

部門システムを病院主導で選定する目的は様々であろう。病院情報システムの導入・運用コストを最小限にすることが目的になることもあれば、病院内のすべての部門で発生するデータを一元管理し、それを解析・活用することが目的であることもある。あるいは、部門の医療者のワークフローを最適化することを目的とする場合もある。導入・運用コストを最小限にした場合には、アセットのガバナンスを重視することになる。データのガバナンスを重視する場合には、医療記録として外部監査に耐え得るデータと部門内・院内での活用を主とした「部内メモ」に相当する部門システム内のデータとを明確に区別してシステムをデザインする必要がある。

部門システムベンダは、比較的規模が小さく、小回りが利くことが多い。部門内のワークフローを最適化するために相当なカスタマイズや独自機能が必要とする場合、それに応じてもらえることがある。あくまでも病院全

体の最適化を図りつつ、部門システムに手を加えることにより個々の部門最適も追求することが可能である。

### 彼を知り己を知れば…

システム構築において、まずすべきことは自院の状態を把握することである。基礎的な統計データとワークフローは、把握すべき二大重要事項である。基礎的な統計データには、外来患者数や平均在院日数などに代表される病院全体に関するものと、処方箋数や検体検査数など部門固有のものとがある。ワークフローは、各業務単位において、部門の医療者が、患者、他の医療者、システム、医療機器、帳票、等と場所や時期についての関連を図式化したものである。このような資料を準備しておくことにより、システムベンダとの議論はスムーズになり、また、システム構築時の不確定要素が減少することによる費用削減にも寄与することになる。

### 基幹ベンダへの協力要請

部門システムに関するガバナンスを病院側で確立するための第一歩は、基幹ベンダとの協力体制を確立することである。システム導入時の接続調整はもちろんのこと、運用フェーズで発生する諸問題の解決についても基幹ベンダからの協力は不可欠である。このような協力要請に対し、問題発生時の責任の所在を特定することが困難になることを理由に断られることが少なくない。

我々、医療者にとつては、他の病院で治療を受けた患者であつても問題が発生していれ

ば最善を尽くすのが当然である。しかし、営利企業である基幹ベンダの姿勢は、これとは正反対であることが少なくない。調達窓口が異なることを理由に、「何か問題が発生したときに責任が取れません」を示すベンダの態度は、医療業界と共存する気がないと受け取られても仕方がないであろう。具体的な項目として、基幹ベンダへの依頼事項には、各部門システムとの連携範囲、連携仕様（接続様式、電文形式、電文内容、等）、データ蓄積時の役割分担（基幹、部門のどちらにどのデータ保存するか）、連携に使用するコード体系の提示が最低限必要となる。

### 部門システム選定に際して

部門システム名をキーワードにインターネットを検索すると、予想以上に部門システムを製造するベンダがあることが分かるであろう。部門システムの選定では、病院の規模、基幹システムとの接続実績、病院所在地でのサービス供給体制が大きく影響する。数あるシステム群からの選定スクリーニングには、カタログ、機能一覧、マニュアル等が参考になり、製造ベンダにデモを依頼したり、納入先の病院の見学も導入・運用イメージを固めるのに役立つであろう。

データのガバナンスを確立するには、納品物に、システム連携仕様書、データテーブル定義書、機能を中心とした仕様書が含まれることが必要となる。アセットに関しては、該当システムの動作環境、ハードウェア要件を把握し、ソフトウェアのみの購入が可能か、あるいは、ハードウェアとの抱き合わせ販売

となるのかを確認する必要がある。

### アセットガバナンスによる効果

部門システムを搭載するハードウェアには、ある程度の余裕を持って選定されること一般的である。また、ハードディスクなどのデータ蓄積容量は、約5年分を見越した量が導入時に準備される。1つの部門システムであれば、このような余裕も許容できるかも知れないが、10を超えるような複数になると過剰投資となり得る。これら初期の過剰投資を回避する方法に仮想化がある。

仮想化とは、コンピュータのハードウェア構成要素である、CPU、メモリ、ハードディスク部分についてソフトウェア化し、1つの物理体上に複数の論理的なサーバを構築・稼働させる技術である。これにより、従来は、1部門システムにつき1物理サーバであった常識を、1物理サーバ上で複数部門システムを動作させる環境構築により導入・運用費用を低減させることができる。また、仮想化により運用フレームワークのある程度統一でき、そのためバックアップ等の運用コストを下げ、安定したシステム運用が可能となる。

### データガバナンスによる効果

病院のIT化によって、診療、研究、教育、経営に役立つという表現はよくされるが、具体的な事例については乏しい。更には、オーダーリング機能を中心とした日本の電子カルテシステムのシステムは、主にトランザクショナルシステムに分類される一方、前記のような意思決定を支援するには活用するためのデー

タを蓄積するレポジトリ機能が必要である。部門システムにおけるデータガバナンスを確立する際にも、これらトランザクショナルレポジトリの分類を意識しながら、電子化の範囲とデータの粒度を決める必要がある。

例えば、検体検査システムにおいて、検体の到着、検体処理の各ステップ、検査結果の表示に至るまでの過程について、各点における時刻データがトランザクショナルの一環としてシステム内に1次保存されている。これらは検査部門システムを動作させる上で不可欠であるが、各トランザクショナルが終了すると必要がなくなるデータである。このようなデータを、業務の効率化を意図して分析に利用するには、それを保存するデータレポジトリのデザインをしておかない限り、消去されてしまう可能性がある。

本稿では、データとアセットのガバナンスを病院側で確立し、病院情報システムを構築する際の部門システムに対する理解と導入・運用におけるポイントについて概説した。部門システムは、基幹システムベンダによって調達されることが多いが、それぞれの病院の目指すものを明確にした上で、病院主導で、詳細に吟味し、導入・活用することが戦略的なシステム構築の第一歩となる。

※ ※

澤 智博（さわ・ともひろ）●68年北海道生まれ。93年札幌医科大学卒業。01年マサチューセッツ工科大学大学院修士課程修了。米国麻酔専門医。ハーバード大マサチューセッツ総合病院麻酔集中治療科レジデント、Harvard-MITバイオメディカルインフォマティクスフェローを経て、04年帝京大国際教育研究所准教授、10年より現職。



