

# CR搭載移動型X線装置“Sirius Ubiquitas”を用いた病室撮影における無線LAN運用の有用性

The Availability of Wireless LAN Using the Mobile X-ray System “Sirius Ubiquitas” Equipped with CR on X-ray Exam Ward

森安 彩子 Saiko Moriyasu  
松澤 博明 Hiroaki Matsuzawa  
小水 満 Mitsuru Komizu

川本 清澄 Kiyosumi Kawamoto  
藤川 慶太 Keita Fujikawa

大阪大学医学部附属病院 医療技術部 放射線部門

当院の病室撮影は、これまで移動型X線装置にIPカセットを撮影枚数分積み込んで回診を行ってきた。今回CR搭載移動型X線装置“Sirius Ubiquitas”<sup>\*1</sup>および院内無線LANを導入した新しい病室撮影システムを構築し、その有用性を検討した。経験1、2、17年目の技師が従来法および新法を用いて、患者ごとに撮影終了から検像端末受信までの時間を測定した。その結果、従来法ではいずれの技師が撮影した場合でも撮影件数の80%以上が20分を超えていたが、新法では、すべて20分以下であった。当院の病室撮影におけるCR搭載移動型X線装置の無線LAN運用の有用性が示唆された。

The radiographic examinations in the wards of our hospital had been conducted in the past by running a mobile X-ray unit from ward to ward carrying several IP cassettes necessary for that particular exam. This time we introduced the mobile X-ray system “Sirius Ubiquitas”<sup>\*1</sup> equipped with CR and also an in-house wireless LAN. Then we studied the availability of the ward radiography.

Technicians with experience of 1, 2 and 17 years each conducted ward radiography using both conventional and new methods and recorded the time required from the end of each radiography till the receipt of image at image checking terminal per each patient. As the result, more than 80% of examinations with conventional method took over 20 minutes per patient by either of these technicians whereas those with new method took less than 20 minutes in all cases. It suggested the availability of the wireless LAN operation at our hospital in the ward radiography using the mobile X-ray unit equipped with CR.

**Key Words:** CR, Mobile X-ray System, Wireless LAN, Sirius Ubiquitas

## 1. はじめに

当院における一般病棟患者の病室撮影の1日の件数は、約40件である。病室撮影業務は数名の技師で分担して行っている。1人あたりの撮影件数は10件から多い場合で25件である。従来の病室撮影業務では、IP(Imaging Plate)カセットを移動型X線装置に撮影枚数分積み込み、約10件ごとの病室撮影を目安として、病棟に設置されたCR装置で撮影済みIPカセットを読み取った後、再び回診を行っている(以下、従来法とする)。しかし、この方法では撮影済みと未撮影のIPカセットを混在した状態で回診を行うため、同一のIPカセットで複数の患者を撮影する二重曝射のおそれや、回診初期に撮影した患者の画像を医師が電子カルテ上で確認できるまで1時間以上要するなどの問題がある。

最近では、可搬型FPD(Flat Panel Detector)搭載移動型X線装置やCR搭載移動型X線装置が開発されている。これらの装置を用いた病室撮影では、撮影直後にその場での画像確認が可能である。しかし、撮影時に主治医が立ち会わない場合は、移動型X線装置に搭載されているFPDやCR装置に

一時的に保存された画像を可搬型外部メモリ、あるいは指定された場所の有線LANに接続し、検像端末を経由してPACSに送信されるまで主治医は画像を確認できない。多くの場合、10件程度の病室撮影を行ってから画像をまとめて送信するため、これらの装置を用いても、従来法による病室撮影と同様に、医師は長時間画像を確認できないことになる。またFPD搭載移動型X線装置ではFPD部がカセットの約2倍の重量であること、FPDとX線装置本体が接続された状態で撮影しなければならないため、狭い病室内でのX線装置の配置に制限があること、FPDを破損した場合に多大な費用がかかることなどが問題となっている。

そこでわれわれは、CR搭載移動型X線装置と放射線情報システム(以下、RISとする)からオーダー情報を受信取得でき、撮影後の画像が送信できる院内無線LANを導入して新しい病室撮影システム(以下、新法とする)を構築し、当院における病室撮影業務での有用性を検討した。

## 2. 当院の病室撮影

### 2.1 病棟別の病室撮影件数

当院の病棟は、東病棟(1～13)、西病棟(3～13)の計24病棟となっている。昨年度(2007年4月1日から2008年3月31日)の病棟別病室撮影件数を図1に示す。年間500件以上の病棟は、東1(高度救命救急センター・ICU)、西3(分娩育児部・NICU)、東4(特殊共通病棟)、西4(ICU)、西6(小児外科)、東9(循環器内科)、西9(心血管外科・CCU)、西10(呼吸器外科)、西11(消化器外科)であった。これらの病棟のうち、東1、西3、東4、西4病棟は、特殊病棟のため病棟専用の移動型X線装置およびCR読み取り装置を常設している。今回の検討では、これらの病棟以外の一般病棟(東2、3、5～13、西5～13)を対象とした。

一般病棟では6、9、10、11階の病棟で撮影件数が多いため、西6および西10病棟内に移動型X線装置およびCR読み取り装置を設置している。

### 2.2 従来法の流れ

一般病棟の病室撮影は緊急性のあるもの以外は、通常午後から2名の技師で分担して行っている。それぞれの技師が西6と西10病棟に設置された移動型X線装置(Sirius Star Mobile<sup>®2</sup>: 日立メディコ)とCR読み取り装置を使用し、10件を目安に一括してIPカセットの読み取り処理を行った後、再

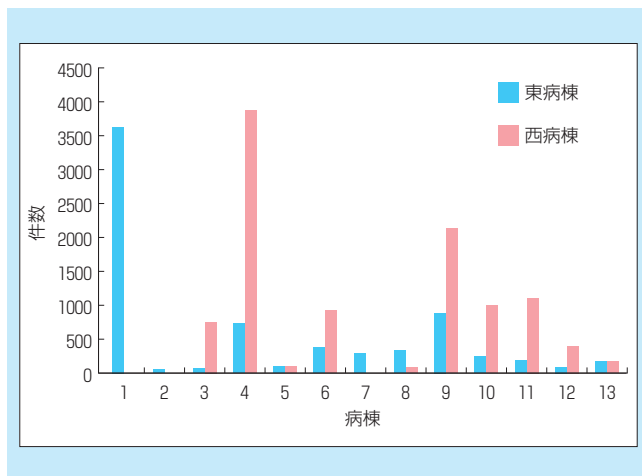


図1: 当院における病室撮影の病棟別件数 (2007/4/1～2008/3/31)



図3: ワイヤレスLANのアクセスポイントとユニット

び病棟を回診する。読み取られた画像は検像端末を経由しPACS送信される。

## 3. 新しい病室撮影システムの構築

### 3.1 CR搭載移動型X線装置

今回、われわれは日立メディコと富士フィルムによって共同開発されたCR搭載移動型X線装置(Sirius Ubiquitas<sup>®1</sup>: 日立メディコ)<sup>1)</sup>を導入した。この装置は、CRコンソールとCR読み取り装置が搭載されているため、撮影したIPカセットをその場で読み取り、付属の液晶モニターで画像確認ができる。装置寸法は、図2-(a)、(b)に示すように同社のSirius Star Mobileと比較して大きく、特に走行時に前方の視界が良くないため、前方監視カメラをアーム支柱に設置した。

### 3.2 院内無線LAN

2.1.で述べたように、西6および西10病棟内に(CR搭載)移動型X線装置を設置していること、また東よりも西病棟のほうが撮影件数が多い傾向にあるため、無線LANのワイヤレスアクセスポイントAP-50W(アイコム)は6階および10階のエレベーターホール西病棟側に設置した(図3-(a))。またCR搭載移動型X線装置には、ワイヤレスLANユニットSE-50W(アイコム)を設置した(図3-(b))。全病棟の無線LAN使用可

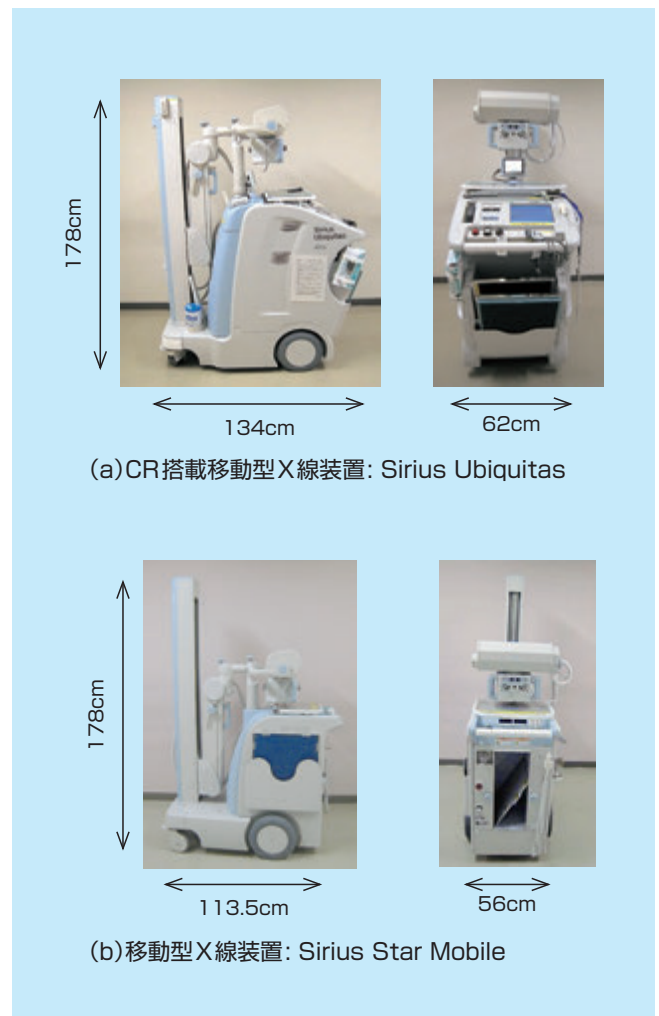


図2: 装置寸法の比較

能エリアを図4に示す。

### 3.3 CR搭載移動型X線装置と無線LANを使用した新しい病室撮影システム(新法)

今回導入した新しい病室撮影システムのフローチャートを図5に示す。

西6および西10病棟のRIS端末とCR搭載移動型X線装置の本体・CRコンソールおよび読み取り装置の電源を投入し、無線LANを経由して患者情報を取得する。IPカセットを2～3枚用意し病室撮影を開始する。撮影したIPカセットは病室内で読み取り、画像確認後検査を終了する。X線装置が無線LAN使用可能エリア内に入ると画像送信が開始され、一般撮影操作室の検像端末を経由しPACSに送信される。また、回診途中に追加オーダーが発生した場合にはRISで受付し、再度患者情報を取得更新できる。

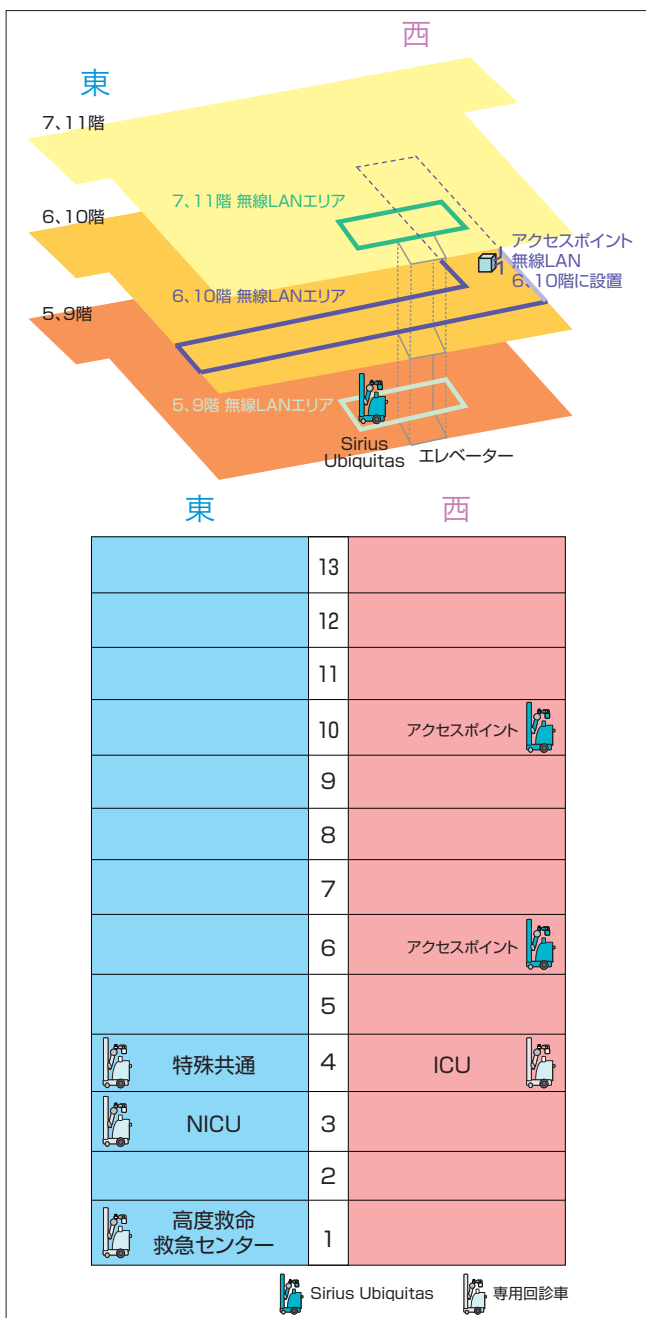


図4：無線LAN使用可能エリア

## 4. 従来法と新法の比較検討

経験1、2、17年目の診療放射線技師3名が、従来法および新法を用いてそれぞれ病室撮影を行い、撮影終了から画像が検像端末に受信されるまでの一時待機時間を患者ごとに測定した。実験では、1人の患者に胸部と腹部の2部位を撮影した場合は2部位で1件として一時待機時間を測定した。1、2、17年目の技師が行った病室撮影の件数は、従来法ではそれぞれ8件(11部位)、9件(9部位)、12件(18部位)、新法では8件(12部位)、9件(9部位)、10件(12部位)であった。従来法では移動型X線装置に積み込めるIPカセットの枚数に制限があるためカセット9～11枚分撮影を行った後、一括して画像を読み取った。

従来法および新法いずれの場合においても、どの病棟から回診するかどうかは各技師の判断に一任した。

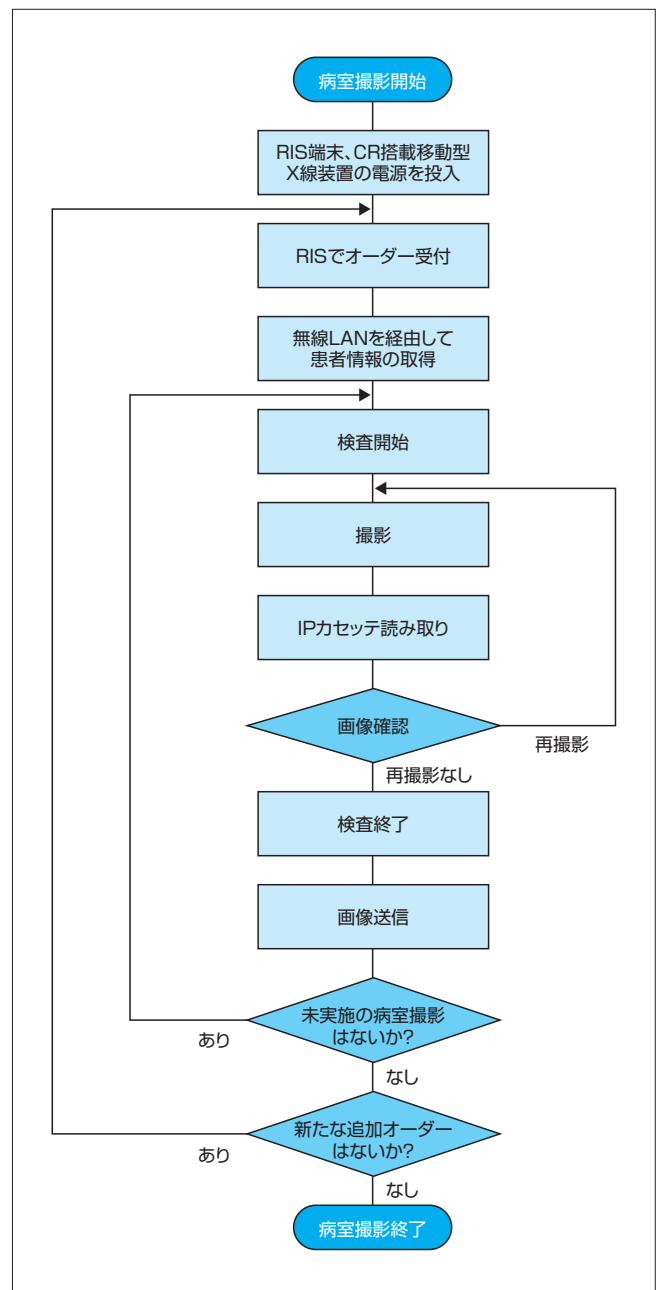


図5：新しい病室撮影システムのフローチャート

## 5. 結果

各技師が行った病室撮影の病棟、撮影終了時刻、検像端末画像受信時刻および一時待機時間を患者ごとに表1-(a)、(b)に示す。一時待機時間は、いずれの技師が撮影した場合でも、従来法では撮影件数の80%以上が20分を超えていたのに対し、新法ではすべての場合において20分以下であった(図6)。また経験年数の異なる技師間で最大の一時待機時間を比較したところ、従来法では、1、2、17年目の技師それぞれにおいて105分、62分、55分であったが、新法では20分、17分、13分と、経験によって大きな差はみられなかった。

## 6. 考察

当院の病室撮影はオーダーが入った時に1件ずつ回診するのではなく、午後から一括して回診を行っている。従来法の場合では、最初に撮影した患者の画像がPACSに送信されるまで1時間以上かかる場合もある。今回の検討においても、従来法では80%以上の患者に対して一時待機時間が20分を超えており、最大で105分を要した場合もあった(図6)。また、1年目の技師と17年目の技師では最大の一時待機時間に50分の差があった。これは1人の患者の撮影に要する時間が経験の少ない技師でより多くかかっていることが理由として考え

られる。また病室撮影の移動に用いるエレベーターは病室撮影専用ではなく、手術場への患者搬送や一般撮影、CT検査などの出診にも使用されるため、スムーズに病棟間を移動できない場合もあり、エレベーターの待ち時間は一時待機時間に大きく影響すると考えられる。

一方、新法ではすべての場合において一時待機時間は20分以下であり、経験年数によって大きな差はみられなかった(図6)。撮影後の画像は図4に示す通り、無線LANの受信機が設置されている西6病棟と西10病棟では撮影直後に送信され、また東6病棟と東10病棟、5、7、9、11階病棟ではエ

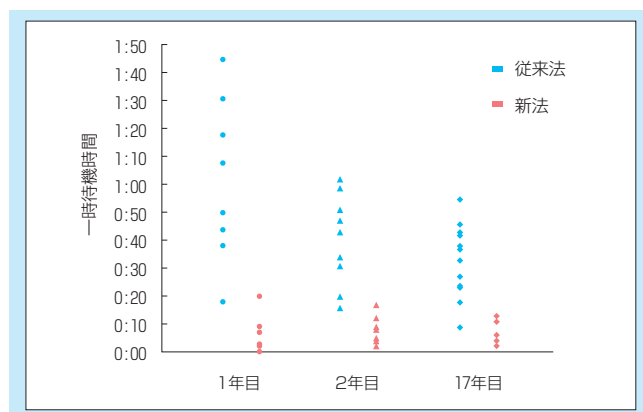


図6：従来法および新法を用いた場合の一時待機時間

表 1-(a)：従来法を用いた病室撮影の結果

技師経験年数	病棟	撮影時刻	検像受信時刻	一時待機時間	撮影部位数
1年目	東7	13:53	15:38	1:45	1
	西10	14:11	15:42	1:31	2
	西11	14:28	15:46	1:18	2
	西11	14:41	15:49	1:08	2
	東11	15:01	15:51	0:50	1
	東9	15:10	15:54	0:44	1
	東9	15:18	15:56	0:38	1
	西9	15:35	15:53	0:18	1
2年目	東9	13:32	14:34	1:02	1
	東9	13:38	14:37	0:59	1
	東9	13:44	14:35	0:51	1
	西9	13:52	14:39	0:47	1
	西9	13:57	14:40	0:43	1
	西6	14:09	14:43	0:34	1
	西6	14:14	14:45	0:31	1
	東6	14:22	14:42	0:20	1
17年目	東6	14:30	14:46	0:16	1
	西9	13:19	14:14	0:55	1
	西9	13:26	14:12	0:46	1
	西9	13:31	14:09	0:38	2
	東9	13:35	14:08	0:33	1
	東9	13:40	14:07	0:27	1
	東9	13:43	14:06	0:23	1
	東9	13:50	14:08	0:18	2
	西12	14:24	15:07	0:43	2
	西12	14:27	15:09	0:42	2
	西12	14:36	15:13	0:37	2
	東11	14:46	15:10	0:24	1
西11	14:56	15:05	0:09	2	

表 1-(b)：新法を用いた病室撮影の結果

技師経験年数	病棟	撮影時刻	検像受信時刻	一時待機時間	撮影部位数
1年目	東13	13:33	13:53	0:20	1
	東13	13:44	13:53	0:09	1
	西11	14:06	14:08	0:02	2
	東11	14:15	14:18	0:03	1
	西12	14:30	14:37	0:07	2
	西10	14:50	14:52	0:02	2
	西10	15:06	15:06	0:00	2
	西10	15:13	15:15	0:02	1
	2年目	西6	13:18	13:20	0:02
西5		13:30	13:39	0:09	1
西5		13:35	13:39	0:04	1
東7		13:45	13:53	0:08	1
東7		13:49	13:54	0:05	1
西9		14:12	14:29	0:17	1
西9		14:17	14:29	0:12	1
西9		14:21	14:29	0:08	1
西9		14:26	14:30	0:04	1
17年目	東13	13:14	13:27	0:13	1
	東13	13:21	13:27	0:06	1
	西11	13:32	13:43	0:11	2
	東11	13:40	13:44	0:04	1
	西11	13:52	13:54	0:02	2
	西9	14:00	14:02	0:02	1
	東9	14:12	14:14	0:02	1
	東9	14:08	14:14	0:06	1
	西12	14:19	14:23	0:04	1
	東10	14:26	14:29	0:03	1

エレベーターホールに移動型X線装置を持って行くことで送信できた。今回の実験で回診した病棟では、東13階病棟のみ電波圏外であったが、撮影件数はいずれの技師が回診した場合も2件以下であったため、13階での撮影が終わった後に電波圏内の病棟に移動回診することで20分以内に送信できたと考えられる。経験年数の異なる技師の間で一時待機時間に大きな差がみられなかったのは、経験の少ない技師では1件の撮影にかかる時間は長いですが、画像送信にかかる時間はその病棟の電波状況に依存するため、経験17年目の技師との差が縮まったと考えられる。また電波圏内のエレベーターホールで画像送信が行えるため一時待機時間がエレベーターの待ち時間に大きく影響されないことも、3名の技師の間で一時待機時間に差がなかったと理由として考えられる。今回の実験ではすべての場合で一時待機時間は20分以下であったが、電波圏外となっている病棟での撮影が多数オーダーされることも考えられるため、全病棟のエレベーターホールで圏内となるように無線LANの設置を進めることが今後の検討課題である。

新システムにおけるそのほかの特徴に関して、無線LANエリア内では、新たに発行された病室撮影のオーダーをその場で受信できることも病棟数が多い当院では有用である。またCR搭載X線装置を用いることにより、主治医が撮影した画像をその場で確認できること、特に挿管位置や各種カテーテル先端の確認など緊急で画像確認が必要な場合においてこの機能の有用性が高いと考えられる。しかし、装置の寸法が大きく狭い病室での撮影に不向きであることや、一般用エレベーターに入るスペースはあってもその重量限度をオーバーしやすく、病棟移動に時間がかかることが、今後の装置改良を望む点である。

## 7. まとめ

CR搭載移動型X線装置と院内無線LANを用いることにより、撮影した画像を確認できるまでに要する時間が従来法と比較して大幅に短縮された。また経験年数や病棟間の移動時間に依存せず、誰が病室撮影を行ってもほぼ同等の時間内に画像を送信できることが示唆された。今後、さらに無線LANの電波エリアを拡大することにより院内のどこでもいつでも、発行されたオーダーを即座に取得し、撮影後すぐに送信できるように無線LANの拡充整備が必要である。

※1 Sirius および Sirius Ubiquitas、※2 Star Mobileは株式会社日立メディコの登録商標です。

## 参考文献

- 1) 奥功一郎, ほか: CR搭載移動型X線装置「Sirius Ubiquitas」の開発. MEDIX, 48: 35-38, 2008.