

平成30年度

# 医療機関における電波利活用推進のための 取組事例集 Ⅰ

---

（グッドプラクティス編）

平成31年3月

# はじめに

---

本事例集は、全国11地域に所在する総務省総合通信局が主催する「医療機関における電波利用推進協議会」(一部地域では名称が異なります)における活動の一環として、医療機関における電波利用に関し、個別に取り組まれた事項について、各地域の医療機関からお寄せいただいた事例を取りまとめたものです。

医療機関における電波利用に関する取組として、今後のご参考としていただけますと幸いです。

なお、医療機関における電波管理については、電波環境協議会の「医療機関において安心・安全に電波を利用するための手引き」及び「医療機関における「電波の安全利用規程(例)」」、周知啓発用資料も併せてご参照ください。

電波環境協議会ホームページ: <https://www.emcc-info.net/>

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波環境課

医用テレメータに関する取組事例                      ...            3

携帯電話・PHSに関する取組事例                      ...            13

無線LANに関する取組事例                      ...            15

その他の取組事例                      ...            20

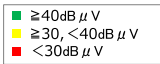
## 医用テレメータに関する取組事例

# 無線式医用テレメータの受信強度の調査

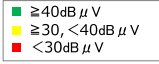
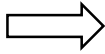
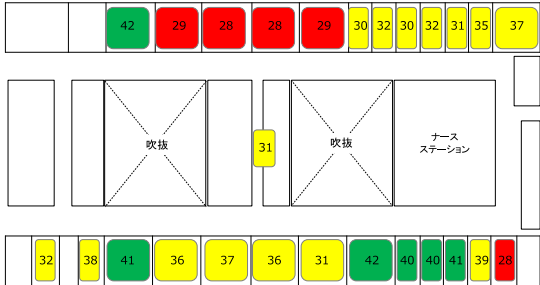
医療機関名： 北海道大学病院

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 無線式医用テレメータは絶えず生体信号の伝送を正確に行うことが求められ、安定したモニタリングには定期的な電波環境の調査が重要である。今回、導入後8年が経過した無線式医用テレメータの受信状況をスペクトラムアナライザを用い臨床工学技士が調査した。（19病棟において210台の医用テレメータを使用）                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 具体的な取組  | 病室と処置室および多目的ホール（全389部屋）で無線チャンネル番号1001番（周波数420.0500MHz）を単向通信方式で送信し、各ナースステーションのセトルモニタでの受信強度（dB $\mu$ V）を測定した。受信強度の最大値を40dB $\mu$ V以上、30～40dB $\mu$ V、30dB $\mu$ V未満に分類し、病棟および部屋単位の比率を算出した。尚、一病棟あたり測定に要した時間は約20分であり、2名で実施した。受信強度は20～50 dB $\mu$ Vであり、40dB $\mu$ V以上（0%）、30～40dB $\mu$ V以上（26%）、30dB $\mu$ V未満を含んでいたのは14病棟（74%）であった。部屋単位では40dB $\mu$ V以上は22%、30～40dB $\mu$ Vは46%、30dB $\mu$ V未満は32%であるが、臨床使用における電波切れは確認されていない。 |
| 取組の効果   | 安全のためモニタの使用数が多い入院病棟のアンテナ工事を実施し、受信強度の改善が得られた。（下図）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 関連する取組  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 今後の展望   | スペクトラムアナライザを用いた電波環境の調査は、アンテナ配線等の修理・改修の指標と成り得ると考えられるため、経年劣化を考慮した定期的な測定が望まれる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

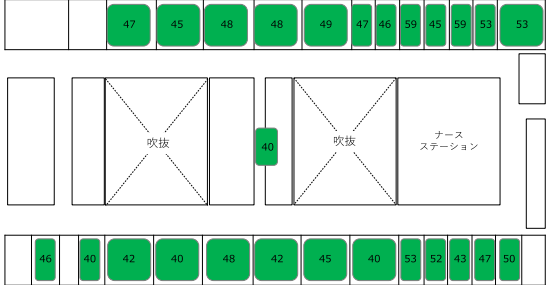
## <アンテナ工事前後の受信強度>



工事前



工事後



# 臨床工学技士による医療テレメータチャネル管理

医療機関名:新潟県厚生農業協同組合連合会 長岡中央総合病院

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | ※当該取組を実施するに至った経緯等<br>臨床工学技士による院内医療機器の中央管理の一環として以前より医用テレメータの混信、チャネル設定の重複等のトラブル防止のためチャネル管理を臨床工学技士により実施していた。<br>しかし、設置部署でのチャネル設定変更を独自で行ってしまう事や受診不良などの問い合わせは発生していた。                                                                                                         |
| 具体的な取組  | ※実施した取組の具体的内容<br>医用テレメータの新規導入、更新の計画から設置まで必ず臨床工学技士が携わる。また、故障時の代替機の設置、設定にも関わることになっている。<br>医用テレメータのチャネル設定は、医療機器の保守点検などの運用に活用している安全点検システムを使用してチャネルを登録することにより他のテレメータとの重複を防止している。<br>また、最近では医用テレメータ取扱いメーカーのチャネル管理ソフトを導入し同時に活用している。更に年に2回程度院内の医用テレメータの使用状況とチャネル設定の点検、確認を行っている。 |
| 取組の効果   | ※医療行為時の利点、患者側の利点、管理体制の変化、職員の意識改革、等<br>部署間での混信トラブルは発生していない。                                                                                                                                                                                                              |
| 関連する取組  | 設置部署独自でのチャネル設定は行わないように周知徹底している。                                                                                                                                                                                                                                         |
| 今後の展望   | ※実施した取組を踏まえた、今後の更なる取組、逆に改善が必要だと感じている点など<br>今後は簡易的なスペクトラムアナライザ等を導入できないか検討し、それらを活用して電界強度測定を実施して医用テレメータの使用環境の維持に努めたいと考えている。                                                                                                                                                |

# LED照明への切り換えに伴う医用テレメータへの対応

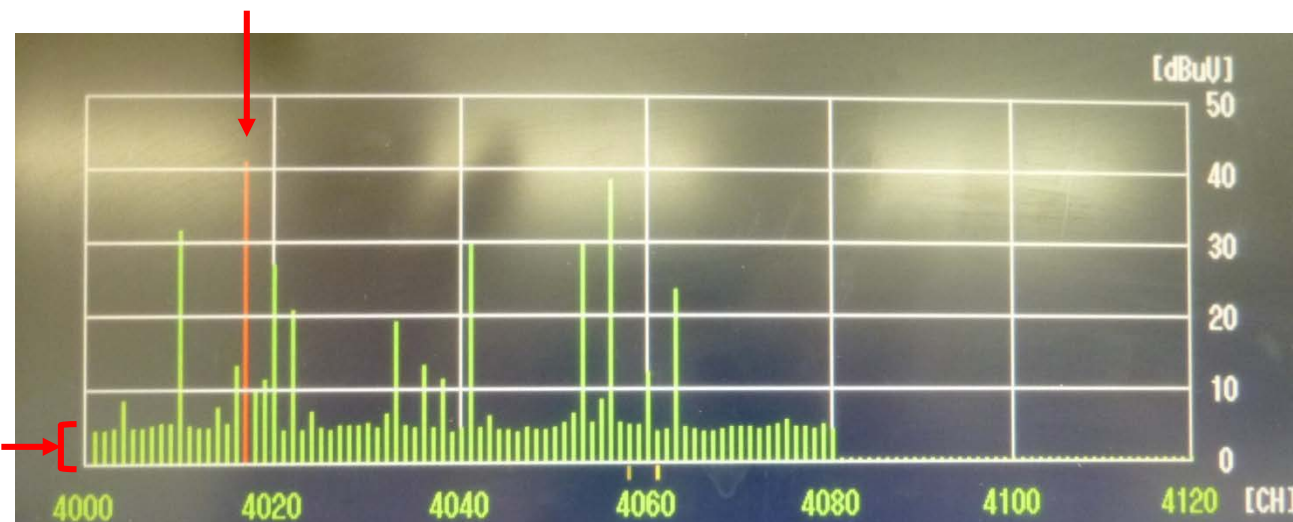
医療機関名： 社会医療法人財団慈泉会 相澤病院

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 病院の事業計画で、施設内全ての照明をLEDに切り換えることが決まった。<br>工事の情報が電波利用安全管理委員会に上がったところで、臨床工学技士からLED照明のインバーター回路からのノイズが医用テレメータに影響を及ぼす可能性があることが指摘された。                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 具体的な取組  | 事前に、使用する照明器具の技術資料と他の医療機関での導入実績から影響が出る可能性は低いと判断した上で、個体差があることも考慮して次の対策を行った。<br>まずはダイバーシティーのアンテナを布設してある病棟で試験的に導入し、セントラルモニタの簡易スペアナ機能を用いて、テレメータからの電波の受信強度とフロアノイズの強度を測定して、切り替えの前後で写真に撮って記録し、変化がないことを確認した（もし、何らかの影響があった場合には、影響の大きい方の系統のアンテナを切り離して、アンテナの位置を変更するなどの対策を取る予定であった）。<br>その後は、工事の日程に合わせて同じ要領で切り換え前後の変化が生じていないことを全ての病棟に対して確認を行っていった。<br>全ての工事が完了し、影響が出た病棟がなかったことが委員会で報告された。 |
| 取組の効果   | 医療への影響が出ていないことを確認できた上で、高効率の照明器具へ切り換えられた。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 関連する取組  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 今後の展望   | 委員会での指摘があるまでは、LED照明が医用テレメータへ影響を及ぼす可能性があることは導入の過程で議論されてこなかった。院内での電波に関するリテラシー向上のための取り組みを充実させたい。                                                                                                                                                                                                                                                                                |

<不具合事象のイメージ>

ターゲットのテレメータからの電波

フロアノイズ



(セントラルモニタの簡易スペアナ画面)

# 医用テレメータのチャンネル管理

医療機関名:匿名希望

|         |                                                                                                        |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | A社とB社の医用テレメータのCHがかぶってしまい、混信をおこしてしまった。<br>A社とB社は別会社であり互いに連携をとることがないまま医用テレメータを入れてしまう。                    |
| 具体的な取組  | MEでA社、B社のCHをすべて調べ医用テレメータの混信がおこらないよう管理を行った。<br>管理は専用のソフトを使用しCHがかぶった場合や近いCHで混信がおこりそうな場合はアラートにて知らせるようにした。 |
| 取組の効果   | MEが管理することにより混信がおこらなくなった。                                                                               |
| 関連する取組  | 現在2社しか入っていないが、今後3社に増やしていくため、同様の管理を行いたい。                                                                |
| 今後の展望   | A社、B社、C社の連携をとってほしい。                                                                                    |

# 医用テレメータチャンネルの整理

医療機関名:匿名希望

|         |                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 1999年頃院内病棟すべてのセントラルモニター、ベッドサイドモニター、心電呼吸送信機の入れ替えが行われた。それから、病棟編成等で台数不足による買い足しや病棟間の貸し借りが行われた結果、使用するチャンネルがばらばらになった。近似したチャンネルも存在したためセントラルにチャンネルを入力する際、数字を間違えることもあった。チャンネルの整理が望まれていたが、今回まとめ買いの案が通った事が後押しになりチャンネル整理を行う事になった。 |
| 具体的な取組  | 今回、ある程度の台数を購入し、病棟間の貸し借りを無くそうとした。2階から5階まである病棟で2階病棟のチャンネルは2から始め3階病棟は3から始める様にした。                                                                                                                                         |
| 取組の効果   | チャンネル番号を統一することでの所有者意識が高まった。貸し借りが無くなった事で貸し借りの手間や管理の労力が減った。セントラルへの誤入力が減った。子機の電源を切っても見知らぬ心電図波形が入ってくる事も無くなった。                                                                                                             |
| 関連する取組  |                                                                                                                                                                                                                       |
| 今後の展望   | チャンネルのゾーンによってはチャンネル数が少ないため今後の増設には懸念がある。                                                                                                                                                                               |

# 生体情報モニターシステムによる医用テレメータの管理

医療機関名:匿名希望

|         |                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | ME機器センターから送信機やベッドサイドモニタなどの医用テレメータを貸し出された際、機器管理ソフトでどこの病棟や部署で使用しているか把握はできるが、どの患者に使用しているか、また、使用の有無が確認できなかった。 |
| 具体的な取組  | 病院情報システム（H I S）とセントラルモニタを互いに、サーバーを介して接続し、H I Sから各部署のセントラルモニタ画面を閲覧できるようにした。                                |
| 取組の効果   | ME機器センターの貸出機器がどこに配置されているのか、また、異なる病棟でチャンネルが重複していないかを病院全体を巡回することなく把握することが可能となり、テレメータ混信を未然に防ぐことができるようになった。   |
| 関連する取組  |                                                                                                           |
| 今後の展望   | 生体情報モニタは、単体器としての需要からシステムとしての機能が求められている。テレメータ干渉や電波障害ではシステムと連動し、管理者に知らせるようなシステムの構築が望ましい。                    |

# セントラルモニタ更新に伴う電波環境調査

医療機関名: 南部徳洲会病院

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | <p>当院では各病棟の廊下にセントラルモニタ設置されており、送信機から無線でナースステーションのスレーブモニタに天井裏からの有線で接続されていた。しかし、JCI（国際病院評価機構）ではこれが改善要項とされているため、今後のセントラルモニタ設置方針として、各ナースステーション内に配置し中央化を図ることになった。</p> <p>しかし、設置場所を変更することで送信機からの受信不良が発生すること、また、新築移転から10年が経過したセントラルモニタおよびアンテナ配線システムの消耗劣化も考えられたため、電波環境調査を実施した。</p> |
| 具体的な取組  | <p>電波環境調査では専用のスペクトラムアナライザを用いられ、確実な電波受信には40dB<math>\mu</math>V以上が必要となるため、各病棟のナースステーションから遠い病室3か所を測定し電波強度チェックを行った。</p>                                                                                                                                                       |
| 取組の効果   | <p>電波環境調査では各病棟のナースステーションから遠い病室3か所を測定したが、結果は平均電波強度においては基準値の40dB<math>\mu</math>Vには全く満たしていないことが解った。</p>                                                                                                                                                                     |
| 関連する取組  | <p>病院新築移転時の電波環境調査では電波強度の基準値を満たしていたが、今回の調査結果によりモニタリングの中央化のためにセントラルモニタの更新だけではなく、各病棟においてアンテナの更新・増設が必要だと考えられアンテナ工事を行うこととなった。</p>                                                                                                                                              |
| 今後の展望   | <p>電波環境協議会では定期的な調査を推奨していることから、当院でも定期的な電波環境調査を検討する必要があるため、院内電波安全管理委員会への参加や他部署との連携を図りながら、医療機器安全管理体制と電波管理体制が整合するよう取り組んでいきたい。</p>                                                                                                                                             |

## “ 以前までのセントラルモニタ使用状況 ”

※. JCIでは廊下へのモニタ設置が個人情報保護の観点から推奨されない！



【各病棟HCU近くの廊下に配置】



【各ナースステーション内スレープモニタ:(有線)】

## “ 今後のセントラルモニタ設置方針 ”

各ナースステーションに設置し中央化  
(スレープモニタは継続使用)



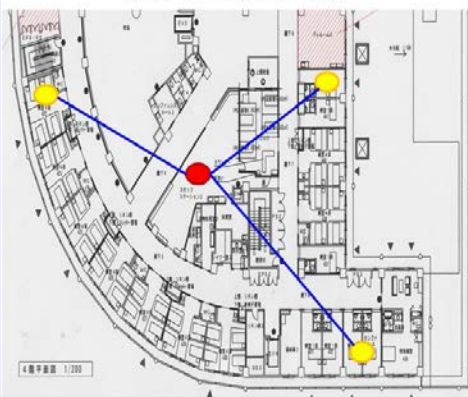
設置場所変更により  
送信機からの受信不良が発生



アンテナ配線システムの消耗劣化  
も含め電波環境調査実施

## “ 電波環境調査結果 ”

【電波環境測定箇所】



ナースステーションから遠い病室3か所を測定

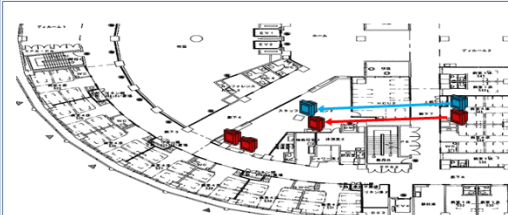
【新築移転から10年経過(2017年)】

| 病棟  | ノイズレベル<br>(dB $\mu$ V) | 平均電波強度<br>(dB $\mu$ V) | S/N電波強度<br>(dB $\mu$ V) |
|-----|------------------------|------------------------|-------------------------|
| 4階北 | -5                     | 30                     | 35                      |
| 4階南 | -5                     | 23                     | 28                      |
| 5階北 | -6                     | 7                      | 13                      |
| 5階南 | -5                     | 23                     | 28                      |
| 6階北 | -5                     | 7                      | 12                      |
| 6階南 | -5                     | 8                      | 13                      |

平均電波強度-ノイズレベル=S/N電波強度  
S/N電波強度は40dB $\mu$ V以上が必要  
新築移転当時はすべての基準を満たしている。

## “ セントラルモニタ移動・アンテナ工事(例:5南病棟) ”

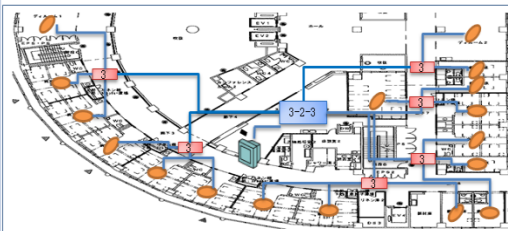
【セントラルモニタ設置移動位置】



■:8人用モニタ ■:4人用モニタ

- ・HCU向かい側の病室に設置されていた4人用モニタ1台と8人用モニタ1台をナースステーション中央の柱側に移動。
- ・ナースステーション奥で使用中の8人用モニタは変更なし。

【病棟アンテナ工事見取り図】



- :アンテナ設置位置
- 分配器:分配器+ブースタ
- 分配器:分配器
- :同軸ケーブル
- 中央モニタ+ブースタ電源

## 携帯電話・PHSに関する取組事例

# 院内携帯の採用

医療機関名:匿名希望

|         |                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 院内PHSの廃止に伴い、携帯電話会社の携帯に移行したところ通話できない場所が発生。           |
| 具体的な取組  | 新規の法人契約だったため、機種の変換を実施したが改善せず、院内へアンテナを設置することとした。     |
| 取組の効果   | 通話不可だったエリアでも通話可能となった。                               |
| 関連する取組  |                                                     |
| 今後の展望   | 新規導入の電波機器には注意を払いたい、今後ナースコール等を検討する際には電波状況を把握するようにした。 |

## 無線LANに関する取組事例

# 患者向け無線LANサービスの提供

医療機関名:匿名希望

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 患者サービスの提供。<br>患者からの設置要望。             |
| 具体的な取組  | 利用場所を制限した、患者向け無線LANサービスの提供。          |
| 取組の効果   | 患者だけではなく、面会に来た家族にも好評。                |
| 関連する取組  | 職員が利用する院内LANと電子カルテは、干渉しないように切り離している。 |
| 今後の展望   | 無線LAN利用可能スペースの拡大。                    |

# 病院内での無線の安全な利活用についての啓発活動

医療機関名:匿名希望

|         |                                                                                                                                                                |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 院外からの来訪者に限らず、大学病院の特徴として診療科の医師や医学生が研究や実習のためにキャンパスネットワークの許可申請だけで、病院内に無線ルータを持ち込もうとする傾向があり、病院ネットワークの無線への電波干渉に対する意識が乏しい。                                            |
| 具体的な取組  | 病院ネットワークで使用している無線規格(現在はIEEE802.11n)は医療情報部の許可無く持ち込まないように、帯域やチャンネルが干渉しない他の無線規格を使用するようにキャンパスネットワークの管理部署と共同で周知徹底をめざしている。                                           |
| 取組の効果   | 朝一番の採血時に携帯端末が起動しないことによる患者の待ち時間の延長や正確な採血時間の記録が残せない等が改善した。以後、同様の事例は発生していない。                                                                                      |
| 関連する取組  |                                                                                                                                                                |
| 今後の展望   | 医療機関への電波の持ち込みを一律禁止にするのではなく、その特性、メリット、リスクをよく理解した上で導入すべきで、今後は患者サービスや院外のクラウドサービスの有効活用を含めて電波干渉防止と利便性の両立の検討が必要である。<br>例：病院ネットワークに診療用、研究教育用、患者家族用の各サービスをVLANで相乗りさせる。 |

# インターネット用無線LAN

医療機関名:匿名希望

|         |                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 電子カルテ用無線LAN、テレメータ無線LAN等増設しましたが、業者により電波状態チェックをしてもらい問題なく使用している。 |
| 具体的な取組  | インターネット無線LANは外来、病棟には設置していない。                                  |
| 取組の効果   | 医療機器への影響を極力おさえる。                                              |
| 関連する取組  |                                                               |
| 今後の展望   |                                                               |

# 患者向け無線LANサービスの提供

医療機関名:匿名希望

|         |                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 患者サービスの充実。                                                                                      |
| 具体的な取組  | 特定の病棟のみ患者向けの無線LANを提供。                                                                           |
| 取組の効果   | 緩和ケアを行う病棟のみ解放しており、日常の生活に近い感覚で病院でも過ごせるよう環境作りを行っている。                                              |
| 関連する取組  |                                                                                                 |
| 今後の展望   | 特定病棟だけでなく、インターネット回線が利用出来るよう充実したい。<br>医療機器との干渉を踏まえ、次期システム更新時には院内と院外のネットワークの周波数を分け、利用出来る範囲を拡大したい。 |

## その他の取組事例

# RFIDの活用

医療機関名:匿名希望

|         |                                     |
|---------|-------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 心臓カテーテル検査、治療に用いる医療材料の管理             |
| 具体的な取組  | RFIDを用いた医療材料管理棚の導入による適正管理(来年度、導入予定) |
| 取組の効果   |                                     |
| 関連する取組  |                                     |
| 今後の展望   |                                     |

# 遠隔電子カルテ

医療機関名:霧島記念病院

|         |                                                              |
|---------|--------------------------------------------------------------|
| 背景・問題意識 | 医師が院内不在時に遠隔での患者状況把握や指示ができるように。                               |
| 具体的な取組  | V P N接続により、遠隔電子カルテから電子カルテを見に行くことで、医師が院内不在時でも、患者状況や指示等を実施できる。 |
| 取組の効果   | 医師が院内不在時、気になる患者様を遠隔で確認できる。                                   |
| 関連する取組  |                                                              |
| 今後の展望   | 接続環境により、遠隔カルテの動作が遅い場合がある。（改善必要）                              |