

ポスター | 病院情報システム

ポスター11

病院情報システム

2019年11月24日(日) 09:00 ～ 10:00 ポスター会場2 (国際展示場 展示ホール8)

[4-P2-1-03] 電子カルテシステム障害時における代替システム構築と外来診療継続の試み

○吉野 絢祐¹、坂田 普¹、福島 美羽¹、高橋 友利恵¹（1. 地方独立行政法人 新小山市民病院）

キーワード：Hospital Information System, PHP, BCM

【背景】当院では2018年にシステム障害により約1時間、外来診療が中断した。障害時対策として、ホットスタンバイ構成をしていたが稼働せず全サーバがダウンした。また、紙伝票も用意していたが、実態に沿っておらず、職員対応も未熟な面が浮き彫りとなった。

【目的】障害発生時、特にネットワーク障害は、患者情報が確認できず紙伝票の用意だけでは患者対応が困難になる。復旧不可の場合でも、再診患者は可能な限り診療継続できる環境を構築する。また、構築したシステムを職員は操作を習得し、診療継続を可能とする。

【方法】はじめに、障害対応マニュアルの見直しを行った。システム構築はサーバ不具合とネットワーク不具合の2通り用意し、データは診療予約、検査予約、前回カルテ記載、前回処方歴等を対象とした。サーバ不具合の場合、翌日受診予定患者1日分のデータを電子カルテ（ソフトウェア・サービス社 Newton2）のSQLServerからWebサーバへ保存、PHPで構成し閲覧する。ネットワーク不具合の場合は、取得したデータを各電子カルテ端末のローカルフォルダに保存、VBAにて構成し閲覧する。データは、蓄積せず上書きされる。評価は、①受付②検査③診察④処方⑤診察予約登録⑥会計 以上6項目について診療継続可能かを検証した。

【結果】①受付～④処方について、サーバ稼働時と同等の運用ができるわけではないが、診療継続できた。⑤診療予約登録は予約枠更新が必要となるため、システム構築せず、運用で対応する。⑥会計は、後日としシステム構築は行わない。

【考察】本システムは、PCとプリンターが起動できる電力さえあれば、再診患者に対し、一定の診療が継続できた。1日平均600人の再診患者に対し、全項目ではないが①～④が行えたことは、外来診療継続の代替システムとして有効性が確認できた。今後、本システムを用いた訓練を定期的に開催し運用可能にしていく。

電子カルテシステム障害時における代替システム構築と外来診療継続の試み

吉野 絢祐^{*1}、坂田 普^{*1}、
福島 美羽^{*1}、高橋 友利恵^{*1}

^{*1} 新小山市市民病院 システム管理室

Construction of an alternative system in case of failure of electronic medical record system and trial of continuing outpatient treatment

Yoshino Shunsuke^{*1}, Sakata Hiroshi^{*1}, Fukushima Miha^{*1}, Takahashi Yurie^{*1}

^{*1} Department of Information Systems, Shin-Oyama City Hospital

In November 2018, our medical chart system went down due to a server failure, and medical treatment was suspended for about an hour. The outbreak occurred at around 9:00 am, where many outpatients were involved. The cause was due to a failure of the array controller. The server was built in a hot standby configuration as a countermeasure against the failure, but it did not work. In addition, although the reference server and paper slip were prepared, the patient information on the reference server alone was not sufficient to continue outpatient care, and the prepared paper slip could not be used. Was not in line with actual operation. Although it is difficult to treat all outpatients as usual in the event of a disability, we want to continue as much as possible. To that end, it is not possible to cope with the existing system alone, but it is necessary to construct an auxiliary system in line with the operation of the hospital and make it available to staff.

Keywords: Hospital Information System, BCM, PHP

1. 緒論

2018年11月、当院ではサーバ障害により電子カルテシステムがダウンし、約1時間にわたり診療が中断した。外来患者が多い午前9時頃に発生した為、大きな混乱を招いてしまった。原因は、アレイコントローラの故障によるもので、障害対策としてサーバをホットスタンバイ構成で構築していたが、機能しなかった。また、参照用サーバと紙伝票の用意もしていたが、外来診療を継続するには、参照用サーバの患者情報だけでは不十分で、紙伝票も利用できず、現状の障害対策は実運用に沿ったものではなかった。障害発生中に、すべての外来患者に通常どおりの診療を行うことは困難だが、可能な限り診療を継続したい。そのためには、既存システムだけでは対応ができず、自院の運用に沿った補助システムを構築し、職員がそれを使用可能とすることが必要である。

2. 目的

障害発生後、院内で対策を検討した際に診療を中止するのではなく、どのように診療を継続するかの議論がなされた。これは、障害時に電子カルテが利用できない状況ではあったが、部門システムは正常に稼働しており、来院した患者に対し、検査や処方が行える状態だったからだ。当院の障害対策は、診療を中止するのではなく、可能な限り外来診療の継続をする方針となった。

3. 方法

3.1 システム概要

障害には、サーバ障害とネットワーク障害とがあるが、本システムはどちらの障害にも対応し、運用が可能なものとする。その為には、事前に患者情報のバックアップを行い、必要に応じて出力できなければならない。当院は1日の外来患者のうちおよそ8割が再診患者であり、既に診察や検査内容等はオ

ーダーされていることから、再診患者情報のバックアップを行えば、多くの患者対応が可能と想定した。よって、常に全患者情報のバックアップをするのではなく、翌日1日分の再診患者情報のみを前日深夜0時にバックアップすることにした。

次に再診患者の診察に必要な情報を次の通りとした。

- 外来患者一覧
- 予約内容(診療予約、検査項目等)
- 直近診療記録(病名、前回カルテ記事、処方歴等)
- 禁忌情報

以上の情報を電子カルテ(ソフトウェア・サービス社 Newton2)のSQLServerからCSV出力する。

3.1.1 サーバ障害対応

Webサーバに保存したCSVデータをPHPで画面構成し、表示および印刷を可能にした。受付で必要になる患者一覧は、診療科ごとにソートを可能にし、患者来院の確認に使用する(図1)。また、当日の検査項目やスケジュールが印字された受付票を発行する(図2)。次に、医師は病名、前回カルテ、処方歴が閲覧できる画面を使用し診療をする(図3)。この画面では、カルテ記載と次回予約日をWebサーバに保存することができる。診察後、予約票を発行する。

診療科	予約	患者名	性別	生年月日	年齢	診療科	医師	予約	備考
内科	01/01	000001	男	000001	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000002	男	000002	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000003	男	000003	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000004	男	000004	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000005	男	000005	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000006	男	000006	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000007	男	000007	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000008	男	000008	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000009	男	000009	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000010	男	000010	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000011	男	000011	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000012	男	000012	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000013	男	000013	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000014	男	000014	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000015	男	000015	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000016	男	000016	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000017	男	000017	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000018	男	000018	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000019	男	000019	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000020	男	000020	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000021	男	000021	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000022	男	000022	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000023	男	000023	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000024	男	000024	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000025	男	000025	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000026	男	000026	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000027	男	000027	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000028	男	000028	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000029	男	000029	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000030	男	000030	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000031	男	000031	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000032	男	000032	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000033	男	000033	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000034	男	000034	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000035	男	000035	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000036	男	000036	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000037	男	000037	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000038	男	000038	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000039	男	000039	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000040	男	000040	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000041	男	000041	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000042	男	000042	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000043	男	000043	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000044	男	000044	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000045	男	000045	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000046	男	000046	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000047	男	000047	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000048	男	000048	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000049	男	000049	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000050	男	000050	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000051	男	000051	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000052	男	000052	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000053	男	000053	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000054	男	000054	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000055	男	000055	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000056	男	000056	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000057	男	000057	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000058	男	000058	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000059	男	000059	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000060	男	000060	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000061	男	000061	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000062	男	000062	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000063	男	000063	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000064	男	000064	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000065	男	000065	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000066	男	000066	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000067	男	000067	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000068	男	000068	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000069	男	000069	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000070	男	000070	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000071	男	000071	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000072	男	000072	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000073	男	000073	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000074	男	000074	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000075	男	000075	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000076	男	000076	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000077	男	000077	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000078	男	000078	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000079	男	000079	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000080	男	000080	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000081	男	000081	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000082	男	000082	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000083	男	000083	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000084	男	000084	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000085	男	000085	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000086	男	000086	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000087	男	000087	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000088	男	000088	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000089	男	000089	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000090	男	000090	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000091	男	000091	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000092	男	000092	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000093	男	000093	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000094	男	000094	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000095	男	000095	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000096	男	000096	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000097	男	000097	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000098	男	000098	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000099	男	000099	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)
内科	01/01	000100	男	000100	75	内科(内科)	内科	内科	知能障害(知的障害)

図1 外来患者一覧

印刷

受付票

閉じる

患者ID03391323

患者ｶﾅ

患者名

性別男

生年月日1966/11/24

【診察予定】

09:00 糖尿病・代謝内科
10:00 呼吸器内科

CPAP外来

1階 外来受付12番へお回り下さい。
1階 外来受付12番へお回り下さい。

【予定内容】検査の各受付へお回り下さい。

検査BUN

検査Cre

検査UA

検査Na

検査K

検査Cl

検査AST(GOT)

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

図2 受付

患者ID03391323

患者ｶﾅ

患者名

性別男

生年月日1966/11/24

【診察予定】

09:00 糖尿病・代謝内科
10:00 呼吸器内科

CPAP外来

1階 外来受付12番へお回り下さい。
1階 外来受付12番へお回り下さい。

【予定内容】検査の各受付へお回り下さい。

検査BUN

検査Cre

検査UA

検査Na

検査K

検査Cl

検査AST(GOT)

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

糖尿病・代謝内科

図3 カルテ画面

3.1.2 ネットワーク障害対応

ネットワーク障害では、Web サーバも使用できない。そのため、取得した CSV データは受付業務で使用する電子カルテ端末のローカルフォルダに日々配信しておく。配信された CSV データを VBA にて画面出力および印刷を可能にした。当院はプリンターをすべてネットワーク接続していたが、ネットワーク障害時でも印刷が行えるよう特定の電子カルテ端末はプリンターと USB ケーブルで接続することにした。患者一覧(図4)や受付票は印刷して使用する。病名、前回カルテ、処方歴は、カルテ画面として、A4 サイズの用紙に印刷し(図5)、診察を行う。カルテ欄も用意し、医師は手書きで記載する。診察後、処方箋と予約票はあらかじめ印刷をし手書きする。

診療科	循環器科	患者ID	患者名	患者ｶﾅ	性別	生年月日	年齢	ﾏﾈ
1	9:00	3420159	男	1941/1/21	77	DM	77	
2	9:00	139718	男	1925/6/1	84	糖尿病	84	
3	9:00	3180381	男	1963/7/29	56		56	
4	9:00	3482778	男	1975/3/28	46	統合性うつ病、7/5より入院にて受診。	46	
5	9:00	3236601	男	1954/6/11	69	糖尿病、8/2より受診。	69	
6	9:00	3590122	男	1975/1/5	44		44	
7	9:00	3025247	男	1948/9/17	78	8/2より受診。	78	
8	9:00	3420404	男	1954/6/17	69	8/2より受診。	69	
9	9:00	1918517	男	2002/5/14	16	エコー	16	
10	9:00	6925553	男	1945/6/1	74	8/2より受診。	74	
11	9:00	3068208	男	1951/11/18	67		67	
12	9:00	139718	男	1948/9/17	78	8/2より受診。	78	
13	9:00	3570435	女	1953/7/27	66	糖尿病	66	
14	10:00	2308509	男	1954/5/2	69	7/5より電話にて予約受診。	69	
15	10:00	2014642	男	1950/12/7	69	糖尿病、8/2より受診。	69	
16	10:00	3588881	男	1971/8/12	48	8/2より受診。	48	
17	10:30	3048553	男	1957/12/12	61	8/2以降により受診。	61	
18	10:30	2173045	男	1952/9/28	66	8/2以降により受診。	66	

図4 患者一覧

2019/8/27 9:50 1/5

診療科患者番号患者氏名性別生年月日年齢

循環器科423919男1949/3/770

【診察予定】

予約時間診療科担当医検査

12:00循環器科検査

【アレルギー】

禁忌項目禁忌詳細

【前回カルテ記載】

2019/7/24
重症三尖弁閉鎖不全
中等度～重症僧帽弁閉鎖不全症
肺高血圧症(左心不全からの二次性)
S-C mean PA 40mmHg
ASD閉鎖術後
Af
DM
ck-d
2019/7/24
呼吸器、浮腫なくなった
2019/7/24
129/59mmHg, 83/m, 49.2kg
2019/07/24
BUN 49.9 mg/dl
UA 10.2 mg/dl
CRE 1.88 mg/dl
Na 133.0 mEq/l
K 4.4 mEq/l
BNP 198.9 pg/ml
Hb 10.5 g/dl
HT 31.8 %
WBC 4930 /μl
PT-INR 2.28
→ばい

【病名】

病名入外診療科

顔面浮腫入外共通共通
うっ血性心不全入外共通循環器科
心房細動入外共通循環器科
2型糖尿病・糖尿病性合併症なし入外共通循環器科
高尿酸血症入外共通循環器科
心臓中隔欠損症の術後入外共通循環器科
逆流性食道炎入外共通循環器科
肺高血圧症入外共通循環器科
左胸水貯留入外共通循環器科
慢性腎臓病ステージG3b入外共通循環器科

図5 カルテ画面

3.2 運用検証の流れ

今回の運用検証は、①受付②検査③診察④処方⑤再診予約⑥会計 以上 6 項目について診療継続可能かを検証した。

当院は、総合受付とブロック受付があり、各2名ずつ配置、医師も2名配置し、模擬患者は20名用意した。検証は2度行った。

4. 結果

①受付

患者一覧の表示および印刷が行える為、再診患者の把握ができた。また、患者が受付票を持つことで、職員は誘導が可能になった。障害発生時、受付は患者が集中し多くの職員が対応に迫られた。職員が、患者の受診状況とスケジュールを把握できることで、混乱の解消に大きな効果があると考えた。

②検査

検査内容を受付票に印字したことで、電子カルテで閲覧できなくても、技師は検査を行うことができた。しかしながら、検査は機器に項目を手入力するなど、負担は大きくなる。そこで、予定通りの検査項目ではなく、処方に必要な検査だけに限定するなど運用を変更することとした。

③診察

サーバ障害時は、Web サーバにテキストデータとして診療記録が保存できるため、復旧後のカルテ登録作業時間が短縮された。ネットワーク障害時は、診療記録用紙を印刷し手書きするが、患者名と患者 ID が印字されている為、患者間違いを防ぐことができた。

④処方

障害発生時には、残薬が少なく次回診察までの処方を希望する患者が多かった。これまで障害時は、お薬手帳が無ければ処方歴が確認できなかったが、直近1回分の処方歴が確認できるようになったことは、医師から好評だった。また、薬剤禁忌などアレルギー項目の表示を行ったことで、医療安全面も考慮した。

⑤診療予約

前日までの予約枠状況は取得できるが、障害発生中に常に予約枠の更新をすることは、特にネットワーク障害時において困難だった。その一方で、処方をするには、次回来院日までの日数が必要になるため、暫定的に日時を定めなければいけない。重複して予約されてしまう可能性もあるが、リアルタイムな更新は行わず、予約票の発行と日時の保存を行うこととした。

⑥会計

会計計算は、実施情報の取得がリアルタイムに行えないため、正確な請求を行うことができない。復旧後に計算を行い患者へ連絡のうえ、支払いは後日お願いすることにした。

5. 考察

今回の検証で、パソコンとプリンターが起動できる電力さえあれば、予約がある再診患者に対し、一定の診療が継続できると考えられる。障害がたとえ自責でなかったとしても、診療を全て中止してしまうことは、患者満足度の低下に繋がるだけでなく、治療にも影響を及ぼしてしまう。1日平均約600人の再診患者に対し、全項目ではないが検査、診察、処方が行えたことは、混乱を最小限に抑えられ、外来診療継続の代替システムとして有効的と考える。しかしながら、電子カルテと同等の機能を有するわけではない。医療安全も考慮するため、禁忌情報を閲覧可能にしたが、実際には多くの考慮すべきことがある。本システムを最大限活用するには、訓練を継続的に開催し、安全面も考慮した運用をする必要がある。

6. 結論

障害対策には、フォールトアボイダンスとフォールトレランスの大きく2通りの考え方があるが、これまで当院では実運用に沿ったフォールトレランスは検討できていなかった。今回問題に直面し、診療は可能な限り継続すると、一歩踏み込んで検証を行えたことはとてもいい機会となり、多職種と協働で進められたことは、大きな経験となった。

院内からは、入院患者への対応も要望が非常に多く、今後医療安全面も考慮しながら、入院のシステム構築と訓練を行っていきたい。

さらに今後の発展として、クラウドを活用し医療情報を患者と共有することで、治療に活用するだけでなく、障害対策としても利用できないか検討していく。