

「細分化」の考えに基づく作業手順作成法

～ファイル移行作業時における暗号化ファイル復号作業を通じて～

(株)九州地区農協オンラインセンター

■ 執筆者 Profile ■



矢幡 峻輔

2013 年 (株)九州地区農協オンラインセンター入社
開発部 開発 2 班所属

■ 論文要旨 ■

どのような作業においても、それを実施する際には大なり小なりの作業手順が必ず存在し、その内容に沿って作業は実施されるが、対象の作業についての内容を漠然としか把握できていないまま作成した作業手順には、手順の漏れや誤りを含んでいる可能性が多分にある。

必要事項が限りなく揃った効率的な作業手順とは、作業の要件や対象を整理し、段階的な検討があってこそ実現できると私は考える。

今年度の当社の作業項目であった顧客 OA システムの更改における暗号化ファイル移行作業を例として、「細分化」をキーワードとした作業手順作成の仕方、およびその効果（作業時間の算出や発生しうるトラブルの防止など）について以下に述べていく。

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 3》
1. 1 当社の概要	
1. 2 ファイルサーバ移行について	
1. 3 暗号化ファイルについて	
2. 復号作業手順の作成にあたって～作業要件の洗い出し～	《 4》
2. 1 「細分化」の考えをもつ	
2. 2 作業対象の把握	
2. 3 作業時期の決定	
2. 4 作業要件の整理	
3. 作業手順の作成～各作業要件の分析～	《 6》
3. 1 全ファイルの復号化	
3. 2 系統組合業務への影響調査と対応	
3. 3 作業時間帯	
3. 4 作業日数	
4 作業手順の確定	《 10》
5. おわりに	《 11》

■ 図表一覧 ■

図1 暗号化ファイル移行の流れ	《 4》
図2 ファイル復号化事前テスト	《 6》
図3 ファイルサーバ バックアップ運用図	《 7》
図4 ファイル復号処理による差分バックアップデータの肥大化	《 8》
表1 各部署フォルダ情報	《 5》
表2 作業要件一覧	《 5》
表3 復号時間計測テスト結果	《 9》
表4 復号化予想時間	《 9》
表5 作業スケジュール	《 10》
表6 復号化作業手順	《 10》

1. はじめに

1. 1 当社の概要

九州 7 県の JA を支えるシステム開発会社として昭和 52 年 10 月 1 日設立。主に以下の事業を行っている。

- ・九州 7 県 JA・系統組合の信用事業（金融業務）に関する情報処理システムの開発、保守、運用
- ・上記、ネットワークの設計・管理・運用・監視及び電算業務の受託
- ・情報提供サービス業務の受託
- ・独自ソフトウェアの開発・販売
- ・施設の貸与並びに運用受託 等

1. 2 ファイルサーバ移行について

当社の事業内容の一つとして、「系統の組合（以下、系統組合と略記）」より受託している OA システムの、開発・運用業務がある。そのなかで、サーバ保守期限の到来に伴い、系統組合内 OA システムの更改業務を今年度実施した。

システム更改に伴い現行サーバに格納されたファイルはすべて新サーバに移行させる必要がある。ただし移行するファイルの種類に対応しているかなどの新旧サーバの環境の違いから、ファイルの移行作業は単純なコピー作業でなく、段階的な手順を設けて行わなければならない。

その一例として実施した、暗号化ファイルの復号化作業について、以下に詳細を述べていく。

1. 3 暗号化ファイルについて

系統組合では一部の保有ファイルに対して、ファイル暗号化ツール「FSS SmartCipher（以下、FSS と略記）」による暗号化処理（暗号化されたファイルは拡張子が.fss となる）を行っている。ただし OA 更改後の新サーバでは、使用するファイル暗号化アプリが、FSS から変更となるため、FSS による暗号化を施したファイルは一度復号化処理を実施したのち、移行をしなければいけない。

暗号化ファイル移行の流れを以下の図 1 に示す。

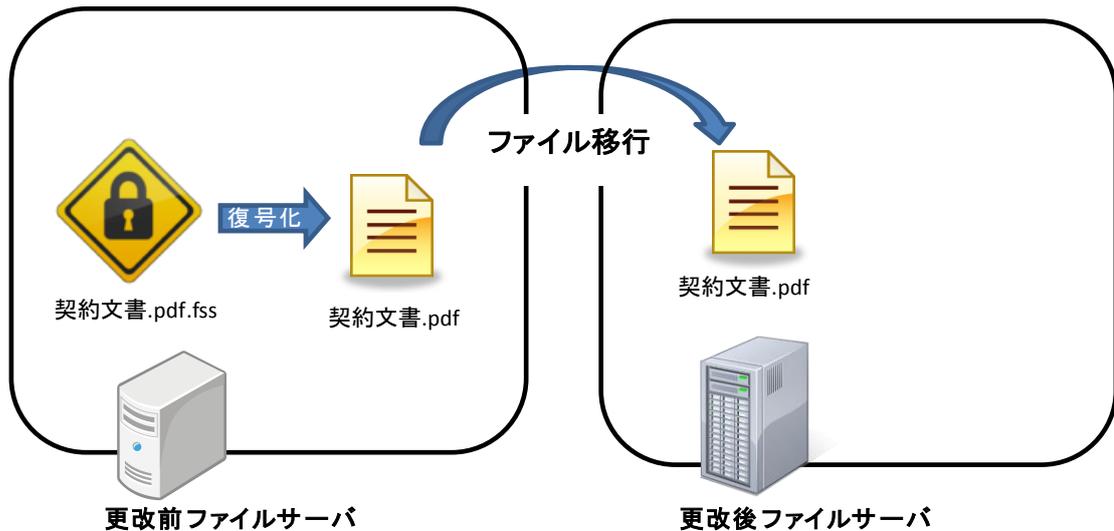


図1 暗号化ファイル移行の流れ

2. 復号作業手順の作成にあたって～作業要件の洗い出し～

作業手順を作成するにあたって、どのようなやり方なら不足なく作業項目を揃えることができるか。

作業手順とはそれを実施することで、その作業の要件を実現させるから、まずは作業を実施する目的、すなわち作業要件を詳細に洗い出していくことが第一である。ではその作業要件の洗い出しはどのように行っていくべきか。有効と思われる考え方を本節で述べていく。

2.1 「細分化」の考えをもつ

作業要件の洗い出しのために、まずその作業の各要素を分解してとらえてみる。一つの作業を細分化して、それぞれの要素ごとに目を通すことで、理解が容易になったり、各要素における作業要件を把握しやすくなるからである。

各要素として挙げるべきは何があるか、作業手順という概念それ自体を分解してみた場合、作業手順は基本的に次の3つの要素によって成り立っていると思われる。

- ① 作業対象
- ② 作業時期
- ③ 作業内容

②の作業時期は①作業対象に、そして③作業内容は①作業対象、②作業時期の内容に影響される要素でもある。

よって詳細な作業手順を作成するためには、まず今回の復号化作業の作業対象、作業時期について、その内容を分析し、作業要件を洗い出した後にその要件を満たすための具体的な作業内容を作成していくことになる。

2. 2 作業対象の把握

第一に、今回の作業対象である暗号化ファイルについて分析する。
系統組合はファイルサーバ内に各部署ごとの部署フォルダを設け、部署単位でのファイル管理を行っている。また保存したファイルに対して施した、暗号化処理によりそのファイルは暗号化ファイルとして保存される。

各部署フォルダごとに格納された暗号化ファイル数・合計サイズの調査を行った。その結果（一部略）を以下の表1に示す。

No.	フォルダ名(仮称)	ファイル数	おおよそサイズ(KB)	平均ファイルサイズ(KB)
1	部署 A	63,371	11,100,000	175,159
2	部署 B	39,238	14,300,000	364,443
3	部署 C	18,381	2,360,000	128,393
4	部署 D	110,360	30,800,000	279,087
5	部署 E	30,615	13,200,000	431,161
...
合計		738,368	214,072,253	289,926

表1 各部署フォルダ情報

以上の内容から、作業対象の分析から提案できる作業要件には以下が挙げられる。
○暗号化された全ファイルが復号されること
○対象ファイルの復号化によって系統組合の通常業務が中断されないこと

2. 3 作業時期の決定

前述の作業対象についての調査結果をふまえたうえで、作業時期に関する作業要件として以下が挙げられる。

- 復号作業と系統組合の対象ファイルへのアクセスのバッティングを避けるため、作業は系統組合の業務時間外（夜間もしくは休日帯）に行うこと
- 作業が数日間にまたがる可能性を検討すること（対象ファイル数が多量であるため）

2. 4 作業要件の整理

前述の作業対象、作業時期の分析によって挙げた本作業の要件を以下の表2に示す。
これらの要件を満たす手段を検討するなかで作業手順を作成する。

作業対象に関する要件	作業時期に関する要件
○暗号化された全ファイルが復号されること ○対象ファイルの復号化によって系統組合の通常業務が中断されないこと	○復号作業は系統組合が同ファイルを使用しない時間帯（夜間もしくは休日帯）に行うこと ○作業が数日間にまたがる可能性を検討すること

表2 作業要件一覧

3. 作業手順の作成~各作業要件の分析~

各要件の整理後、本論である作業手順作成を開始する。前項で洗い出した作業要件について実現方法を検討し、具体的な作業内容を確定させていく。

3. 1 全ファイルの復号化

ファイルサーバ内に保存された暗号化ファイルが一様の復号操作で確実にすべて復号化できるかどうか、これを確認するために、ファイルサーバ内ファイルを当社の開発環境サーバに丸ごとコピーしテスト環境を作成。エクスプローラから部署フォルダごとに復号処理を実施し事前の復号化テストを行った。テストの流れを以下の図2に示す。

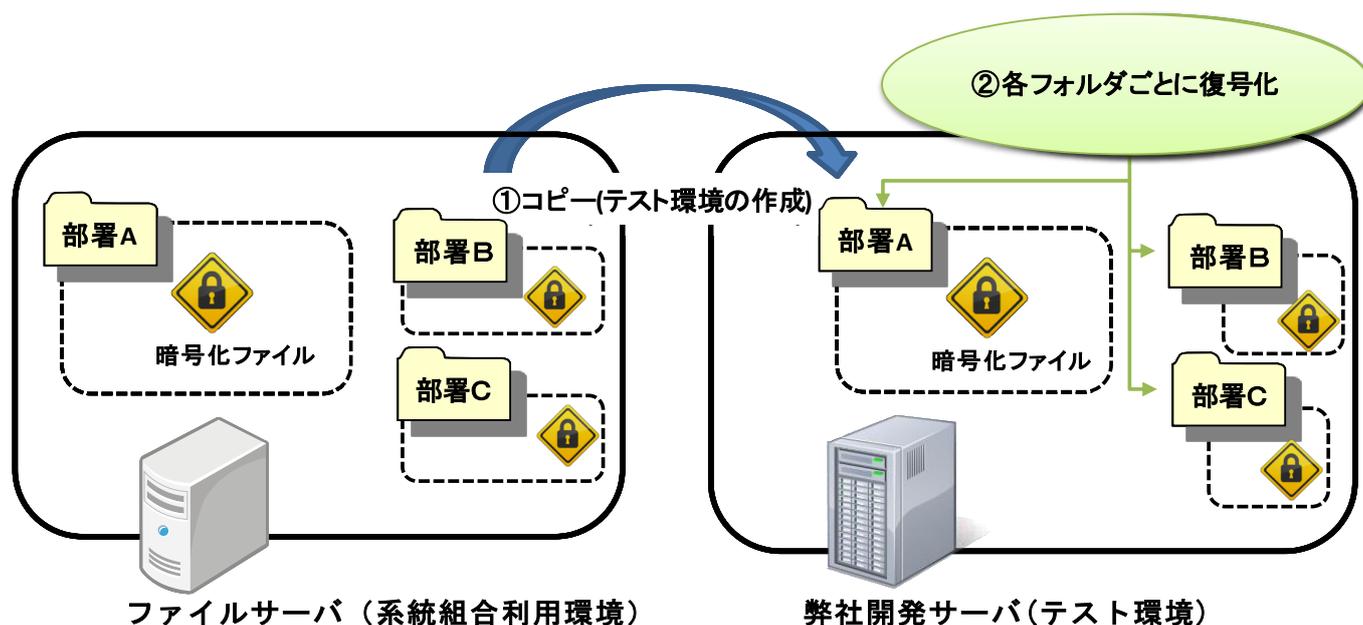


図2 ファイル復号化事前テスト

上記テストの結果、次の条件のファイルは復号化処理に失敗してしまうことが判明した。

- ① 対象ファイルに隠しファイル設定がされている
- ② 復号後ファイル名と同名のファイルがすでに存在する
- ③ 対象ファイルのフルパスが 260 文字を越える

→①、②の場合には対象ファイルを洗い出したのちその一覧を系統組合に提示して、隠しファイル設定の解除、ファイルの整理などの対応をおおぐ必要がある。また③は、階層の深いフォルダには事前にドライブの割り当てを行い、フルパスを短縮させたのちに復号化処理を行うというやり方で対応した。

例) aaa/bbb/cc/...../xxx.txt.fss (フルパス 260 文字以上)→ Z:/ xxx.txt.fss

以上の事前テストにより A)復号不可ファイルの洗い出し,B)事前のドライブ割り当てが作業手順に必要となる。

3. 2 系統組合業務への影響調査と対応

ファイル復号に際して、対象ファイルの復号化が与える系統組合業務への影響がないかを洗い出す。

系統組合側、当社側は基本的に次の目的で、対象ファイルへのアクセスをそれぞれ行うため、対象の復号化によってそれぞれ影響がないかを確認しなければならぬ。

- ① 系統組合側・・・通常業務のため
- ② 当社側・・・バックアップ(日次)のため

第一に、系統組合側への影響としては C)対象ファイルの暗号化が作業後は解除されていること、D)作業中は対象ファイルを利用できないことが挙げられる。よってこの2点を作業前に系統組合にアナウンスしておくことが必要となる。

第二に、当社側バックアップ作業への影響について、暗号化ファイルの復号処理がバックアップに与える影響を調査したところ、次の問題が発覚した。

○バックアップへの影響について

系統組合ファイルサーバの日々のバックアップは、日次で実施する差分バックアップ方式と週次で実施するフルバックアップ方式にて運用している。差分バックアップは個々の対象ファイルに設定されたアーカイブビットというフラグを参照し、ビットが立っているファイルのみがその日のバックアップ対象となる。アーカイブビットはファイルが更新された際に設定され、次のフルバックアップ後にクリアされる。ファイルサーバのバックアップ運用図を以下の図3に示す。

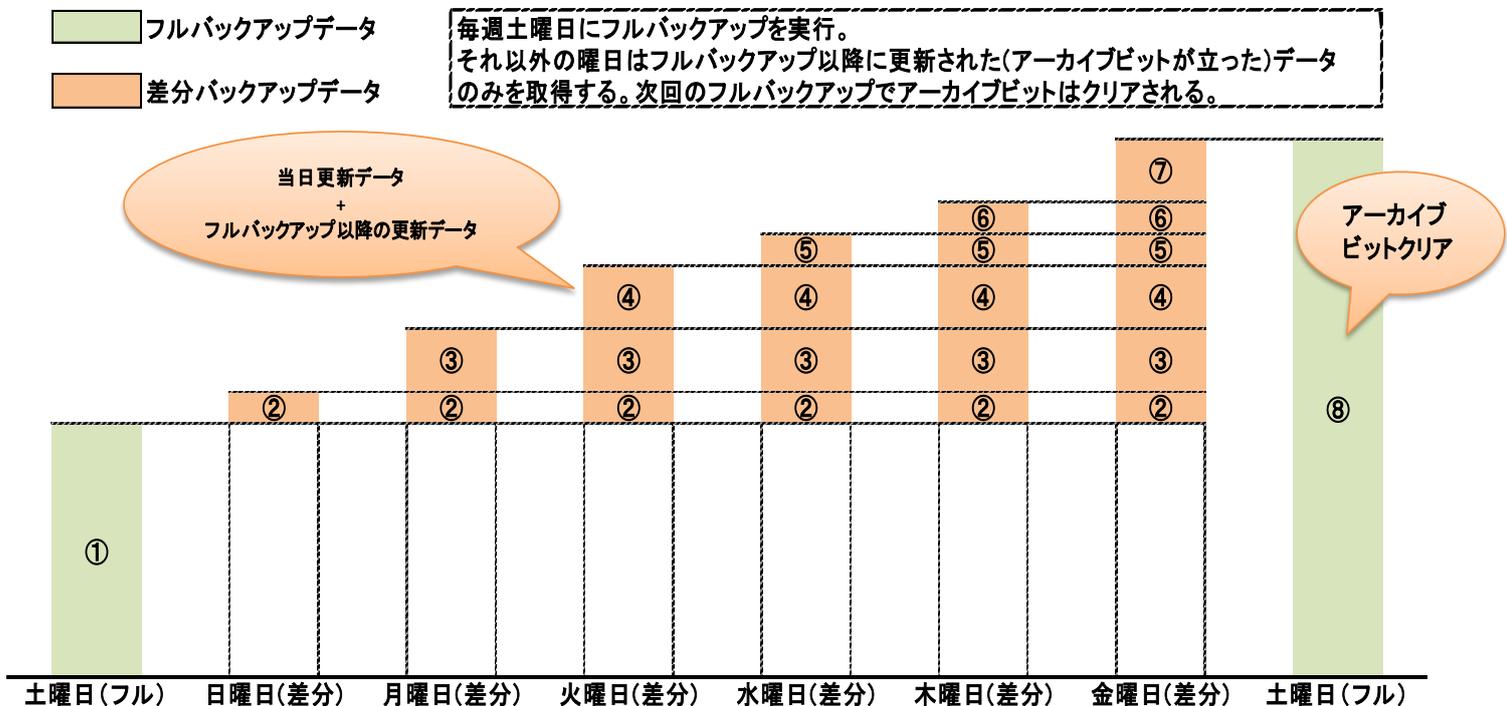


図3 ファイルサーバ バックアップ運用図

前述のとおり、差分バックアップとは前回のフルバックアップ以降更新があったファイルのみをバックアップ対象とするものであるが、ファイル内容の更新だけでなく、ファイル復号の処理によってもビットが立ってしまうことが事前テスト時に判明した。

つまり復号作業日に実施されるバックアップは、通常バックアップの対象としている当日更新されたファイルに加えて、復号処理を実施したすべてのファイルが対象となってしまう。その結果、復号作業日以降のバックアップ処理量が、普段と比べ大幅に肥大化してしまい、それによる容量不足や高負荷に起因した問題が発生する可能性がある。詳細を以下の図4に示す。

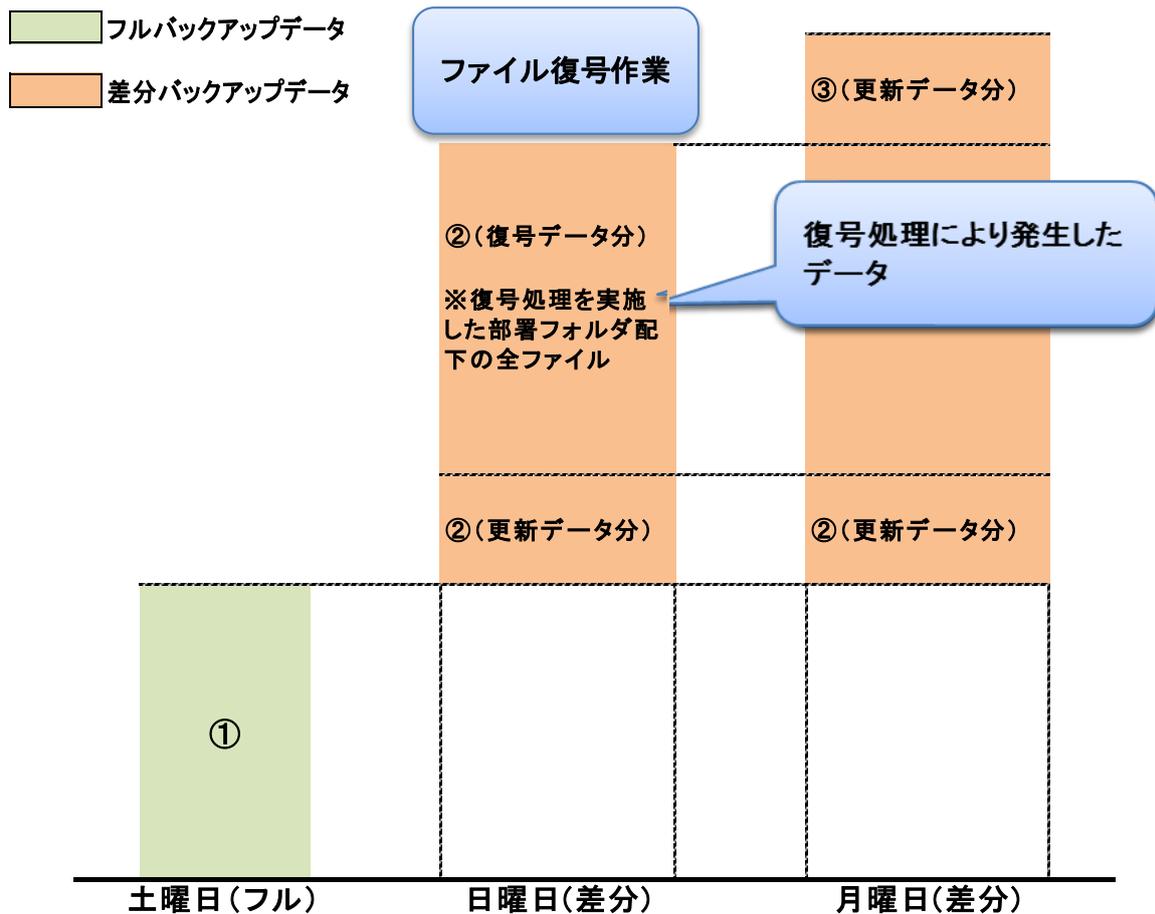


図4 ファイル復号処理による差分バックアップデータの肥大化

以上の問題点から、復号処理終了後には E) 復号化により設定されたアーカイブビットを削除する、また F) 復号対象でありかつ作業日に更新されたファイルには再度アーカイブビットを設定する という手順を設ける必要がある。

3.3 作業時間帯

復号処理中は系当組合が復号対象ファイルを利用できないため、復号作業は対象ファイルへのアクセスがされない時間帯に行わなければならない。但し、夜間帯はバックアップのために当社がアクセスしている可能性があるため、G) 復号作業は休日日中帯に実施とする。

3.4 作業日数

前項で作業時間帯が決定したが、対象のファイル数が多量であるため作業は一日では完了しない可能性がある。

そこで、復号処理にかかる作業時間を推定し、具体的な作業日数を確定させておく必要がある。

3.4.1 復号処理速度調査

第一に、1ファイルあたりの復号処理時間を計測し、全体の復号時間を算出する。

事前調査として、復号処理にかかわる以下の各種要点をメーカーより聞き取りした。

○サーバ上の暗号化ファイルをクライアント端末にて復号する場合、処理時間はクライアント端末のスペックに依存する。

○復号処理は、復号ファイル作成の後、暗号化ファイルを削除するという手順であるため、処理時間はファイルサイズよりファイル数に影響される（10GBの単一ファイルより、合計10GBの10ファイルの復号の方が処理時間を要する）

○復号処理にはOSのファイル検索処理がかかわるため、ファイルの格納階層にも処理速度は影響される（第一階層の1GBファイルより第十階層の1GBファイルの方が処理時間を要する）

以上をもとに、単一フォルダに保存した300kバイト（部署フォルダの平均ファイルサイズ）のダミーファイルの復号化にどれくらい時間がかかるか、各パターンでのテストを実施した。テスト結果を以下の表3に示す。

No.	ファイル数	復号化時間(分:秒)	1ファイルあたり 処理時間(秒)
1	100	00:20	0.2
2	500	01:56	0.232
3	1,000	04:02	0.242
4	10,000	49:49	0.2989

表3 復号時間計測テスト結果

上記テスト結果より予測される全体の復号化作業時間を以下の表 4 に示す。

No.	フォルダ名 (仮称)	暗号化ファイル数	予想復号化時間 (時間：分：秒)
1	部署 A	63,371	06:09:40
2	部署 B	39,238	03:48:53
3	部署 C	18,381	01:47:13
4	部署 D	110,360	10:43:46
5	部署 E	30,615	02:58:35
6	部署 F	257,842	25:04:05
7	部署 G	60,233	05:51:22
8	部署 H	24,436	02:22:33
9	部署 I	25,952	02:31:23
10	部署 J	52,072	05:03:45
11	部署 K	13,040	01:16:04
12	部署 L	13,010	01:15:54
13	部署 M	432	00:02:31
14	部署 N	11,616	01:07:46
15	部署 O	1,755	00:10:14
16	部署 P	15,733	01:31:47
17	部署 Q	2	00:00:01
18	部署 R	280	00:01:38
	合計	738,368	71:47:09

※テスト結果の復号時間にフォルダ構成を加味し、1 ファイルあたり 0.35 秒として、各部署のファイル数ごとに計算

表 4 復号化予想時間

上記より全体の復号化作業時間はおよそ 70 時間前後と推定される。また作業用の復号化端末を 3 台用意した。

休日日中帯のみで作業を実施するという条件があるため、復号対象の部署フォルダを 3 グループに分け、G)3 台の端末で 3 日間をかけて復号作業を行うようスケジューリングした。スケジューリング結果を以下の表 5 に示す。

作業日	復号対象フォルダ	暗号化ファイル数	予想復号化時間 (全体)	予想復号化時間 (1 台あたり)
1 日目	部署 A~E	261,965	24:12:07	08:04:02
2 日目	部署 F	257,842	25:04:05	08:21:21
3 日目	部署 H~R	218,621	16:14:56	05:21:38

表 5 作業スケジュール

4. 作業手順の確定

前述までに洗い出した各要件を満たすための手順をファイル復号の前後に追加した最終的な作業手順を以下の表6に示す。

No	作業項目	作業内容
1	作業対象フォルダ通知	復号対象となる部署フォルダを事前に系統組合へ通知する。
2	複合端末ネットワークドライブ割当て	配下ファイルのフルパスが 260 文字を越えるフォルダにドライブを割り当てる。 ※系統組合OA端末のファイルサーバへのアクセスはネットワークドライブの割当てを利用している
3	アーカイブリスト取得	作業当日に更新されたファイル（復号化前にアーカイブビットが設定されたファイル）を洗い出す。
4	ファイル復号	ファイルの復号化処理を実施する。
5	復号不可ファイル出力	復号化処理後も存在する暗号化ファイル（復号化失敗ファイル）を洗い出し、系統組合へ提示する。
6	アーカイブビットクリア	作業した部署フォルダ配下全ファイルのアーカイブビットをクリアする。
7	アーカイブビット修正	No.3 の結果を参考に、作業前に更新されていたファイルにアーカイブビットの再設定を行う。

※No. 3, 5, 6, 7 は事前に作成した作業用バッチにより実施する

表6 復号化作業手順

本来の作業名目である「ファイル復号」にあたる作業は No. 4 のみであるが、各要件を細分化し、手順を検討した結果、実際の作業にはこれだけの手順が必要となることが判明した。

5. おわりに

以上がファイル復号作業手順の作成過程であり、実際にこの手順の実施によって当作業は特に大きな問題なく完了した。

仮に上記検討を行わずファイル復号処理を単体で行っていた場合、もしくは作業手順に不足があった場合には、復号処理失敗やバックアップ失敗など、予期せぬ事態に直面していたと思われる。そうした事態を回避するために、作業手順の作成というプロセスは非常に重要であり、またそのための「細分化して捉える」考えはあらゆる業務への考え方の基本として身に付けねばならないと感じた。

一つの事柄を各項目、要素ごとに分割し、分析するという考え方は、今回述べた作業手順の作成時のみではなく、障害発生時の影響や原因調査の切り分け時など、多くの場面に活用可能である。

今後はより詳細に、常にあらゆるものごとを分解的に捉え、それごとに考えることができる能力を養っていきたい。

以上

参考文献

なし