

## 電子化された設計資料の社内公開システム構築

○佐藤 賢一\*1 細谷 和男\*2  
飯島 憲一\*3

キーワード：設計資料 電子化 PDF 暗号化 セキュリティ 業務改善

### 1. はじめに

#### 1-1. 本稿の目的

建築設計業務ではさまざまな設計資料が作成される。その中でも竣工後に利用頻度が高い資料として、図面（設計図や竣工図）、構造計算書、竣工写真などがある。

特に設計図は設計者にとって著作物であり、顧客にとっては所有する建物の重要な情報であるため、取り扱いには十分気をつけなければならない。

近年の施設ストック重視という社会的な流れにより、増改築やリニューアル業務は増え、自然災害等による建物の被害状況確認なども増加傾向にある。社内において過去に設計した図面のニーズはこれらに起因し増加している。

このような状況化において筆者が所属する情報・プレゼンテーション部（以下当部という）では一元的に設計資料を保管し、設計者への設計資料提供業務を行なってきた。

保管している設計資料は 1995 年の兵庫県南部地震を発端とした BCP 対策および業務効率向上を目的として電子化を進めてきたが、電子情報流出に対する懸念からデータの全社公開には至っていなかった。

本稿では、設計事務所として保管・管理している設計資料をより安全にかつ迅速に社内活用するために、電子化した設計資料の PDF ファイルを暗号化し、検索閲覧システムを構築した経緯と概要について報告する。また、その適用効果および暗号化された設計資料活用の有効性について考察する。

#### 1-2. 当社概要

株式会社安井建築設計事務所は、大阪に本社を置き・東京・名古屋・広島・福岡の拠点事務所を通じて全国的に設計監理業務を行っている。今年で創立 91 周年（1924 年創設）を迎える所員総数 316 名（平成 27 年 4 月現在）の組織建築設計事務所である。

### 2. 背景と問題点

#### 2-1. 図面の保管と電子化

保管される設計資料のうち図面については、建築士法で 15 年間保管が義務付けられる設計図と竣工時の状況を表す竣工図を唯一原図として認められるマイクロフィルム（以下 MF という）に撮影して 2 重保管している。（表 1）

図面は 1997 年から災害時の BCP 対策および原図の破損・紛失や資料検索・取出しの手間の削減を目的として MF 撮影に加えて以下のとおり電子化を行なってきた。

- (1) 2007 年以前は TIFF 形式の画像ファイルで保管。
- (2) 2008 年以降、MF 未撮影の紙原図は、MF 撮影した後に MF から PDF を作成（以下 PDF 化という）。
- (3) MF 撮影済みで未 PDF 化の図面は 2013 年より 2 年計画で MF スキャナにより PDF 化。

PDF 化が進み紙原図、MF、PDF ファイルの 3 種類のメディアを管理している。MF はセキュリティ倉庫へ保管し、PDF ファイルはアクセス制御されたファイルサーバおよび他拠点にあるバックアップサーバに保管している。

保管メディア・図面種類	保管義務期間	保管場所	保管目的	その他
原図(紙)	設計図	15年 社内倉庫 (一部社外倉庫)	建築士法による保管義務	民事訴訟を想定し最低20年保管
	竣工図	義務なし 社内倉庫 (一部社外倉庫)	改修・増築時などの活用	竣工時の建物情報として永年保管
原図(MF)	設計図	15年 社外セキュリティ倉庫	原図のバックアップ	民事訴訟を想定し最低20年保管
	竣工図	義務なし 社外セキュリティ倉庫	原図のバックアップ	竣工時の建物情報として永年保管
PDF	設計図 竣工図	義務なし 社内 アーカイブ	活用データ	法廷において原図と認められた判例がない

表 1 保管メディアの必要保管年数・保管場所・保管目的

#### 2-2. 設計資料の利用と資料提供業務

設計資料は設計ノウハウが凝縮された重要な情報であり、設計者にとっては貴重な記録である。災害時などの建物の性能・品質に関わる問題が起こった際など品質保証活動や顧客満足度の観点から過去の設計資料を迅速に入手し、的確な対応を求められる場合も多く、設計者のみならず、プロジェクトに関わる社員にとっては保管されている各種設計資料がすぐに取り出せる状態であることが望まれる。

しかし設計資料は顧客の重要な情報でもあり取り扱いには十分な注意が必要である。設計資料は破損・紛失・情報漏洩などの観点から社員個人への保管を許可しておらず、当部に引き渡すルールとなっている。社員は設計資料が必要な際には、提供が許可された場合にのみ紙での提供を受ける。当部では、資料提供業務として申請を受けた場合に、資料の保管状況により異なる以下の作業が発生していた。

- (1) 原図のみ保管されている資料は複写して提供
  - (2) MF 撮影済みの資料は MF リーダーで印刷して提供
  - (3) PDF 化済みの資料は PDF ファイルを印刷して提供
- 原則、紙に複写・印刷したものを提供し、PDF 化された資料のデータ提供は禁止している。

#### 2-3. 資料提供業務の増加と問題点

前述のとおり PDF 化は進んだが、PDF ファイルの流出を防ぐため、紙による資料提供を行っていた。

しかし、増改築やリニューアル業務は増加し、地震や台風、大雨などの自然災害による建物の被害状況確認などで顧客対応のために設計情報が必要な場面も増加してきた。

PDF 化が進んだことによって資料提供業務の効率化は図れたが、提供業務の回数は増加しており他の作業の手を止めて対応する頻度が高くなった。更に資料を提供するまでの申請や承認、コピーや印刷して手渡しのフローでは設計者にとってタイムロスは大きい。

資料を PDF 化したメリットを最大限引き出すには PDF ファイルを社内で公開することが考えられる。実現するためにはデータの社外流出を防ぐためのシステム構築が必要であり、構築するには市販される高額な暗号化システムなどを導入することが一般的であった。しかし、当社では予算化できる額には収まらず導入は見送られたため、資料管理担当者に掛かる業務負荷は改善されなかった。電子化の目的であるデータ活用が不十分という問題は大きい。

- (1) 電子データを社内公開できなければ結局は特定の担当者のみが利用するデータになるだけでなく、担当者だけに業務負荷が掛かることになる。
- (2) 資料提供を依頼する社員にとっては即時に閲覧できないという時間のロスや営業活動や顧客満足度に大きく影響する場合もある。

### 3. システム構築の目的と方針

#### 3-1. 設計資料社内公開システム構築の目的

問題点として挙げたとおり、現状のままでは長い時間とコストを掛けて進めてきた設計資料の PDF 化の効果が発揮できていない。以下の目的で安心・安全な PDF ファイルの社内公開システムを低コストで構築することにした。

- (1) 2013 年度中に社員が求める資料が即時に提供できる新システムを構築し、設計業務効率向上及び迅速な営業活動、顧客満足度向上を図る。
- (2) 新システムの構築により資料提供業務を廃止し、当部内業務全体の効率を向上させる。
- (3) 今後の顧客ニーズに対応できる汎用的な情報技術基盤として安全・安心な情報共有システムを構築する。

#### 3-2. システム構築の方針

初期公開資料として、特に社外に対する秘匿性が高い「図面」及び「構造計算書」の PDF ファイルを公開する前提として以下の方針を立てた。

- (1) システム構築のために必要な購買予算は百万円台に抑え、できる限り自社保有のシステムを使用する。
- (2) 社内でのみ閲覧・印刷できるように暗号化された PDF ファイル（以下、暗号化 PDF という）で、かつ当社が要求する性能・機能（4-4 にて後述）を持つ低コストシステムを導入し構築・運用は自社で行う。
- (3) 社員が自席のパソコンから検索し、即座に図面や構造計算書を閲覧、印刷を可能にする。ただし印刷についてはシステム管理者が役職によって制限できる。
- (4) 検索用インターフェイスは保有するグループウェアのデータベースを利用し独自で開発する。

(5) 対象は PDF 化が完了した図面と構造計算書とする。

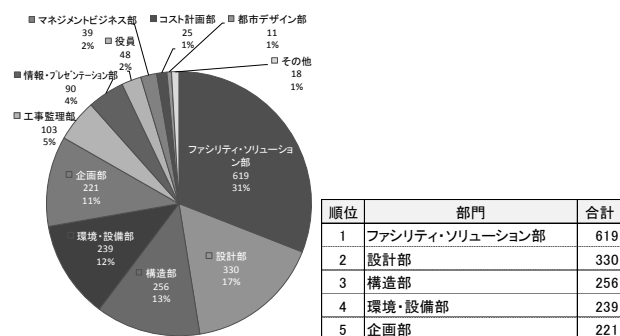
- ・図面 発注図および竣工図 約 6400 ファイル 約 60 万枚
- ・構造計算書 約 7000 ファイル 約 127 万枚

（ファイル数・枚数は 2014 年 9 月時点登録数）

#### 3-3. 公開対象者の絞込みとセキュリティ権限に関する方針

限られた予算内で初期公開するために、初回公開時は以下のとおり公開対象者を絞る。また Windows のアクセス権設定などにより役職による印刷の可否を設定する。

- (1) PDF ファイルを公開する対象者として、2010 年から 2012 年に資料提供された回数が多い部門上位 5 部門（図表 2）の社員及びその他部長へ公開する。
- (2) 公開対象者は公開された資料の閲覧を可能とする。
- (3) 公開対象者のうち管理職である社員に対しては印刷を可能とする。ただし、外部への漏洩防止抑止効果として透かし機能を利用する。
- (4) 非公開対象者である社員や外部社員は、一切閲覧および印刷を不可とする。



図表 2 部門別資料の提供回数グラフ・表

順位	部門	合計
1	ファシリティ・ソリューション部	619
2	設計部	330
3	構造部	256
4	環境・設備部	239
5	企画部	221

### 4. システム概要とシステム構築・運用

#### 4-1. 暗号化 PDF 作成及びビューソフト採用の経緯

2013 年度前半の市場調査により、暗号化 PDF への変換が可能でかつ、専用ビューアを持ち、高いセキュリティが担保可能なソフト (HGSEALED for PDF) を候補に挙げ、検証を行った。セキュリティレベルは高く、我々が懸念する項目は開発元への開発依頼と自社の運用で解決できることが分かり、予算内にも収まることから採用に至った。

#### 4-2. システム概要

暗号化 PDF 変換ソフトの単なる導入だけでは運用開始はできない。導入したソフトの機能を活用し、既存のシステムやソフトと組み合わせることによって独自のシステムとして構築した。図 3 に示すとおり既存の 3 台のサーバとクライアントパソコンで暗号化 PDF 変換システムおよび検索閲覧システムを構成した。

- (1) 資料管理用サーバは、資料管理担当者が定期的に PDF 化されるオリジナルのファイルを保管する。
- (2) 暗号化 PDF 公開用ファイルサーバは、暗号化すべき PDF ファイルを一時的に保存する変換監視対象のフォルダと、暗号化済みの PDF ファイルを保存するフ

フォルダを持つファイルサーバである。ユーザーはこのサーバにある暗号化 PDF を開く。

- (3) 変換監視・暗号化 PDF 変換サーバは、変換監視対象フォルダを監視し PDF ファイルが保存されると自動的に暗号化 PDF に変換し公開用フォルダへ保存する。
- (4) クライアントパソコンは、暗号化 PDF を開くための専用ビューアがインストールされ、独自インターフェイスと連動してファイルを開く。
- (5) 3 台のサーバはシステム管理者が配属する大阪事務所で一元管理する。

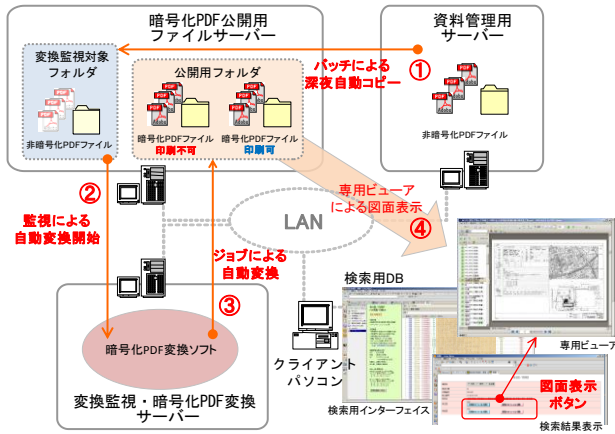


図3 システムイメージ図

#### 4-3. システム構築

システム概要で述べたシステム構成に関して、サーバ及びクライアントパソコンにおけるシステム設定、その他各種運用の自動化に関する取り組みについて概要を述べる。

- (1) 暗号化 PDF 変換システム構築及び専用ビューア配布
  - 暗号化 PDF 変換システム構築及び運用のための各種設定については独自で行うこととし、当部内のシステム担当者及び資料管理担当者と相談し以下について構築した。
  - (ア) 変換監視・暗号化 PDF 変換サーバの構築と設定
  - (イ) クライアントパソコン環境の構築
  - (ウ) 対象者へのソフト自動配布
  - (エ) 使用可能なプリンタドライバをシステム管理者が一元的に制限できる機能を独自にメーカーと開発
  - (2) 社内公開用 DB と検索用インターフェイスの構築
    - 社員（外部社員除く）全員が使用しているグループウェアのデータベース機能を活用し、システム管理者が開発しやすく、かつ利用する社員にとっても直感的に使いやすいインターフェイスを構築した。（図4）



図4 公開用DBと検索用インターフェイス

- (3) 運用負荷を軽減するシステム構築

システム管理担当者や資料管理担当者はシステム構築以降も運用・監視を継続して行う必要がある。公開用 DB への追加登録や資料 PDF ファイルの追加更新、利用ログ監視、システム監視など定期的な作業が発生する。そこで可能な範囲で作業の自動化を図った。

- (ア) 暗号化 PDF への変換を深夜特定の時間に自動的に行うためのバッチ処理
- (イ) Excel 資料管理台帳から検索用 DB へのデータ移行
- (ウ) データ複製行為の自動検知および自動通知

#### 4-4. セキュアな運用（当社が要求する性能・機能）

設計資料を社内に公開するにあたり以下に挙げる安全・安心を担保していることを確認した。

- (1) 既存の設計資料 PDF ファイルに対し、AES の 256bit キーが採用された暗号化を施せる。
- (2) 社内の特定フォルダに保存され、かつ専用ビューアが導入されたパソコンのみで開くことができる。
- (3) 専用ビューアにはファイルを保存する機能がなく、別フォルダへは複製保存できない。
- (4) 指定パス以外に複製された暗号化 PDF はファイルオープンができない設定が可能である。
- (5) 有効期限日を指定することにより、指定した日付を過ぎた PDF ファイルは開くことができない。
- (6) 管理職に対しては「印刷許可」の設定で公開するが、透かし機能により印刷したユーザー名及びパソコン名、日付を強制的に図面へ付加する。
- (7) プリントドライバの制限オプション機能により、プリンタによる紙への印刷のみ許可できる。PDF への書き出し印刷が可能なドライバは使用できない。
- (8) 暗号化 PDF ファイルを開く、あるいは印刷したユーザーのログを 3 年間以上保存できる。

#### 5. 適用効果

以下に、本システム構築及び設計資料公開によって効果があった点について述べる。

- (1) 社員自身が自席パソコンで図面を検索し、即座に閲覧、印刷（管理職のみ）できることにより業務効率が向上した。
- (2) 資料管理担当者の業務効率が向上した。全社で約 40 件/月以上の資料提供業務が削減され、平均 15 分/件としても 10 時間/月の削減である。（図5）

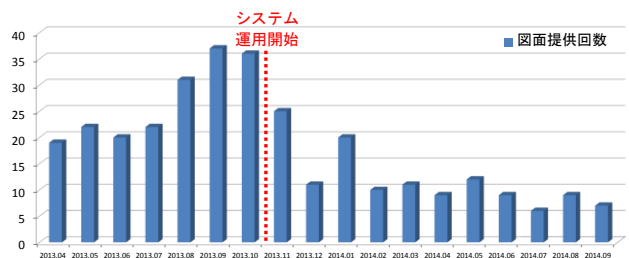


図5 大阪事務所における月別図面提供回数推移グラフ

- (3) 画面で図面確認が可能になり紙の出力が削減できた。
- (4) 会社にある機密書類など社外流出防止が必要な情報を安心・安全かつ簡便に公開できる基盤が整った。本システムの活用による効果は段階的に伸びると考えている。
- (5) 高額なシステム導入と比べて一桁違うともいえる導入コスト削減である。時間を掛けて調査、検証を行ったことにより低コストでシステムを構築できた。
- (6) 新システム導入による新たな運用負荷を最小限に抑えることができた。マクロ機能の活用やバッチ処理などにより作業を自動化した効果は大きい。

## 6. 考察

本システムによって図面や構造計算書の PDF ファイルを公開し、社員が活用を始めた。前述の適用効果を踏まえて設計資料活用の有効性について考察する。

- (1) 本システム構築によって、これまで当部でのみ取り扱ってきた資料の閲覧を全社に展開することができた。新しい社内情報公開インフラとして利用者の利便性を高めていくことができると考えている。
- (2) 全社での暗号化 PDF 閲覧及び印刷のログを確認する(図 6) と図面の閲覧回数は資料提供回数の約 10 倍程度になっており、これまで提供を受けるまでの時間の制約や煩雑な手続きを避けていたケースが多かったことがうかがえる。類似物件の図面参照が可能になり、設計へのヒントを得る機会は増えている。

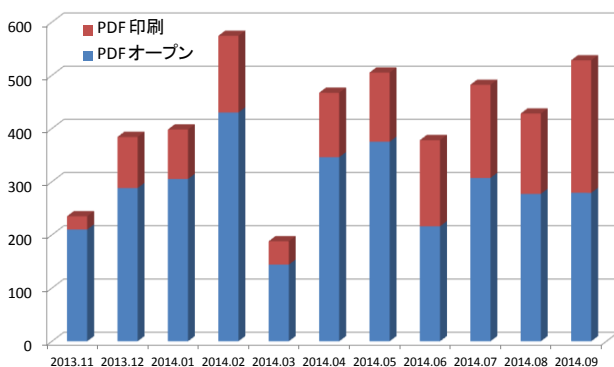


図 6 暗号化 PDF の閲覧及び印刷回数推移グラフ

- (3) 業務の特性上、設計資料は紙に印刷して利用される場合があるため、役職に応じて印刷可能とした。印刷物には、透かし機能によって「社外持出禁止」のキャプションと印刷者の情報などが印字され、印刷ログも収集していること、また社員は会社に対して秘密保持誓約書を提出していることで情報漏洩に対する抑止力は働いている。設計業務において、より効果的な資料公開システムとして運用を開始できた。
- (4) 設計資料のみならず社内限定の各種資料を含めて本システムを活用し社内公開していくことは更なる業務改善に繋がる。未活用資料の電子化とあわせて引

き続き資料公開による業務の効率化を図ることが可能である。

## 7. 今後の課題

これまで数年かけてきた図面(約 60 万枚)の電子化は 2014 年度中に終了し、本システムで社内公開することによって利用者の利便性は上がった。しかし紙や電子情報を問わず会社全体に保管され、活用すべき重要な資料・情報はまだ大量にある。今後の課題として以下を挙げる。

- (1) 紙の資料は探す手間も掛かり、活用されず保管されているだけの場合も多い。電子化された資料もセキュリティ上、公開されなければ倉庫に積みあがった紙書類と同様に活用されない可能性が高い。これらの情報を共有するためにも、どの資料を誰に対してどのように公開するかを明確化する必要がある。
- (2) 本システムは PDF ファイルを対象として運用するものであり、各種アプリケーションで作成されたオリジナルファイルに関しては取り扱うことができない。情報を扱う立場として、将来的には PDF ファイル以外の電子情報についても安全・安心な取り扱いができる仕組みの構築が必要である。

## 8. まとめ

暗号化技術を用いて電子情報を安全かつ安心して公開できたことにより、受動的な業務であった資料管理業務を組織設計事務所における戦略的な資料情報の活用を推進する業務へと変革することができた。

考察で述べたとおり、本システム構築によって利用者や資料管理担当者の業務効率を上げるだけではなく、先人が残してきた図面から学ぶ機会を増やすことができ、顧客満足度向上という効果をも期待できる業務改善ができた。

昨今、情報漏洩に関するニュースは後を絶たない。我々はセキュリティ対策を担う立場としてもシステムの情報漏洩を防ぐ必要がある。しかし、セキュリティ強化は利便性と相反することが多い。本システムを低コストで構築できたことにより、当社において安心・安全な資料公開が可能となり、多くの社員に利用されるセキュリティと利便性を兼ね備えた情報基盤としての仕組み作りができた。

今後、残されている未着手の紙資料や電子情報を整理・分類し活用するためにも、更なる取り組みを続けていく。

## 【参考文献】

- 1) 長崎大典 水間茂 佐藤賢一 飯島憲一, 設計事務所による構造計算書の電子化, 第 33 回情報・システム・利用・技術シンポジウム報告, pp. 147-150, 2010

\*1 株式会社安井建築設計事務所 情報・プレゼンテーション部 情報技術主幹  
 \*2 株式会社安井建築設計事務所 情報・プレゼンテーション部 情報技術主幹  
 \*3 株式会社安井建築設計事務所 情報・プレゼンテーション部長 博士(工学)