# タブレット端末を用いた内装検査業務の省力化システム

皆内 佳奈子 山本 新吾

# 概 要

マンションなどの建築現場における内装の仕上げ検査では、一般的に手書きで検査シートに検査内容を書き込み、検査後に 内装施工業者への是正指示書を作成して指示を行う。従来、この是正指示書作成業務に検査担当者は多くの労力を費やして いる。近年のモバイル端末やタブレット端末の発展により、それらを用いた建築現場の作業支援用システムが数多く開発されて いる。内装の仕上げ検査における省力化システムもいくつか開発されている。しかし、従来のものは画面が小さい、操作数が多 い、慣れるまで時間を要して使い難いなどの理由から、フジタの現場ではいまだ手作業に頼っているところが多いのが現状であ った。

そこで我々は、現場のニーズに基づいて操作性と使い勝手を重視した内装仕上げ管理システムを開発したので、これについ て報告する。本システムでは、検査担当者は現場にてタブレット端末で検査内容を入力し、事務所で施工業者別、フロア別、部 屋別などで検査結果をソートして簡単に短時間で是正指示書が作成できる。これによって、検査担当者がこれまで要していた 指示書作成時間が大幅に削減できる。また、本システムは検査入力においても誰でも簡単に使いやすいユーザインタフェース を設計し、手作業より速いスピードでの入力を目指した。

# The Labor-saving System for finish work inspection using a tablet PC

### Abstract

Generally, we write correct area on a check sheet by handwriting and we create directions for interior finisher in a check of interior finishes of a construction site. We take a lot of work and time to create these papers.

When checking the interior finishes for an apartment, checklists are input on-site using the iPad. These checklists are uploaded to a remote server at the site office.

You can get check sheets easily by sorting checklists by correction builder or room number, etc. – saving time and effort.

**キーワード**: タブレット端末、内装検査、 業務の省力化

### §1. はじめに

近年、タブレット端末の発展により、これらを用いて建設 現場の作業効率化や省力化に役立てようとする動きが増え てきている。例えば、従来は施工図書や膨大な資料を持っ て現場を歩いていたが、全ての資料を持ち歩くことはでき ず、事務所に取りに戻ったりする必要があった。一方、タブ レット端末に関連資料を入れておけば、その場で閲覧、確 認ができるので、すぐに指示ができて時間を有効に使える。 また、常に最新の図面を確認することもでき、図面上にメモ や写真を添付してその場で指示書の作成も可能である。こ のように、建設現場でのタブレット端末利用は有効であり、 作業支援用システムの開発が急激に増加している。

一方、マンションなどの建築現場における内装の仕上げ 検査では、従来検査シートに手書きで指摘内容を書き込み、 検査後に内装施工業者へ是正指示書を作成するのが一般 的である。この是正指示書を作成するのに検査担当者は膨 大な時間を要している。そこで、建築工事の内装の仕上げ 検査における省力化システムがいくつも開発されてきた。し かし、従来のものは画面が小さい、操作数が多い、慣れるま で時間を要して使い難い等の理由から当社の現場ではい まだ手作業に頼っているところが多い。

そこで、我々は現場で使ってもらえるシステムをと考え、 現場ニーズに基づいた機能と操作性、手書きより早いスピ ードで入力できることなどを重視して仕上げ管理システムを 開発したので、これについて報告する。

### §2. 内装検査

マンションの建築工事における内装の仕上げ検査では、 一般的に図 1 のような左に検査対象の部屋の図面、右に 検査内容を記載する検査シートを検査対象戸分印刷し、現 場に持参して検査を行う。検査中に汚れや傷、不備などを 発見した場合に、手書きで図面上に印を書き、その内容を



図 1 検査シート例

右側の一覧へ記していく。検査後事務所に戻り、指摘に該 当する内装施工業者への指示書を作成する。通常、一つ の部屋に複数の施工業者が関わっているので、一枚の検 査シートに複数の業者に関する指摘内容が混在する。その ため検査担当者は、検査シートから是正担当業者毎に是 正箇所、内容を分かりやすく伝えるための指示書を作成す る必要がある。検査担当者は、事務所での是正指示書作成 業務に膨大な時間を要する。

そのため、内装の仕上げ検査後の書類作成作業の省力 化を目的としたシステムが多く開発されてきた。

### 2.1 既存システム

既に開発されている内装検査システムでは、PDA や iPhone、windows PC 等の端末が用いられている。これら の端末を用いて現場で指摘内容を入力し、端末からサーバ ーに送信した検査結果を事務所に戻って PC から印刷する。 このとき、是正担当業者毎や日付毎に印刷できるので、従 来要していた指示書作成業務の大幅な省力化が実現でき る。

しかし既存のシステムでは、画面が小さい、操作数が 多くて端末での入力に手間を要する、操作に慣れるのに 時間を要する、図面や入力項目などの基本データの設定 変更が現場でできないために作業が滞るなどの問題が あった。そのため当社では、システムを使用することで 指示書作成業務が大幅に削減できるにも関わらず、有効 に利用されずに最終的には手書きによる検査が採用さ れてしまい、システムが現場に浸透し難いのが現状であ った。

そこで、我々はこれらの問題を解決して現場で使える システムを開発するために、現場職員へのヒアリングを 繰り返し行った。現場からのニーズと端末の特徴を活か したユーザインタフェースを考慮し、現場での入力の仕 方、使いやすさを重視したシステムを開発した。

本システムは、操作性の良さと画面の大きさを考慮し、 iPad、iPad mini を開発対象としている。以降、iPad を例に説明する。

#### §3. iPadを用いた仕上げ管理システム

本システムは、既存システムが持つ問題点を解決して現 場でシステムを浸透させるためにユーザの使い勝手を最も 重視している。また、手書きによる指摘内容記入のスピード より速い入力を実現するものを目指した。さらに、誰でも使 い易いように直感的な操作方法に加えて、操作説明や手順 を補助欄に表示するなど、細かい配慮も行っている。

本システムの利用において、ネットワーク環境は事務所



図 2 システム概要図

内のみを考えた。これは、現場での検査中にリアルタイムで 検査結果をサーバーに送信することも可能だが、現場内の 通信環境に左右されないこと、操作性が良いのはオフライ ンの方であることなどからである。

まず、事務所でiPadにサーバー上の図面や入力項目な どの基本データをダウンロードする。現場ではiPadに検査 結果を入力し、iPad のローカルメモリに検査結果を蓄積し ておく。検査終了後、事務所に戻ってから iPad をインター ネットに接続してサーバーに検査結果を送信する。そして、 事務所 PC から是正指示書を印刷後、是正担当業者に指 示を行う(図 2)。

本システムの主な特徴を次で説明する。

# 3.1 システムの特徴 -端末-

本システムの端末側の特徴として、主に画面レイアウト、ユ ーザインタフェース、カスタマイズ性がある。それぞれにつ いて説明する。

# 3.1.1 画面レイアウトにおける特徴

本システムは、誰でも苦手意識を持つことなく使いやす いものを目指した。そのため、画面レイアウトにおいても他 のシステムとは異なる工夫を行っている。

# 【図面と指摘内容の参照】

本システムの検査画面は、左に図面を右に指摘内容の 一覧を表示する(図 4)。検査画面を従来使用されている紙 の検査シートのイメージと同様にすることで、ユーザがシス テムに対して苦手意識を持たないようにした。また、これに より図面を参照しながら指摘内容が入力でき、入力後も図 面を参照しながら指摘内容を一目で確認することができる



図 4 検査画面



図 3 指摘内容の入力例

ので、検査内容が分かりやすい。

### 【指摘番号の表示】

従来のシステムでは、図面上の指摘マーク付近に指摘番

号が表示されるものが多かった。しかし、ある一箇所に指摘 が集中してしまう場合があるので、その場合は図面上の指 摘マークと数字が重なり、図面が煩雑になって指摘位置と 番号の確認が困難であった。

そこで本システムでは、図面上の指摘番号を図面の外に 整列するようにした(図 3)。指定した指摘箇所から図面の 外へ最短距離の線を引き、そこに指摘番号を記す。このと き、同一の場所に既に指摘番号が記されている場合は、次 に最短の距離を探して記す。これにより、指摘マークと番号 が重なることはなく、指摘マークが近接している場合でも図 面上の指摘箇所と指摘内容の照合が分かりやすい。

また、指摘数が一定以上を超えるとページ切り替えて表示できるようにしている。具体的には、区切り数を 30 個とした場合、指摘数が40 個のときは、1から30までの指摘内容と31から40までの指摘内容に分けて表示することができる。 図面上の指摘箇所と番号もこれに連動して対象のものだけを表示する。これは、指摘数が多くなると、図面上に指摘マークが煩雑してしまうので、分かり易く表示するためである。 全指摘内容を表示することもできる。

さらに、画面には最終指摘番号を常に表示している。検 査の際には一般的に、現場の指摘箇所に番号を書いた付 箋を貼る。是正指示をする上でこの付箋上の番号と是正指 示書の図面上の指摘番号とを一致させる必要がある。検査 をする中で、どこまで番号を書いたか分からなくなった場合 でも、最終指摘番号が表示されていることにより検査担当者 は付箋に記入する番号が一目で判断できるのである。

# 3.1.2 ユーザインタフェースにおける特徴

### 【範囲での指摘】

指摘箇所は、ピンポイントで位置を指定できる指摘もある が、例えば床の広範囲に汚れがあるような場合はピンポイ ントの指摘ではなく範囲で位置を指定したい。そこで、図面 上に表示する指摘マークは、点と四角形を用意した(図 5)。 これにより、範囲の広い指摘内容にも対応できるので、細か い指摘が広範囲にあった場合でも図面上での指摘位置が



図 5 指摘箇所の指定

分かり易く、さらにそれぞれに指摘マークをつける必要がないので、図面も見やすく、入力の手間が省ける。

### 【リストの自動表示】

従来のシステムは、1 個の指摘内容を入力するために必要な操作が多かった。入力内容が、①部屋名、②指摘場所、③指摘内容、④指摘部位、⑤是正業者と仮定する。このとき、指摘内容が『キッチンの床フローリングに傷あり、C 業者 是正』とすると、従来システムの多くが、以下の手順を取る。

- 1. 図面上に指摘マークを追加するための操作1回
- 2. リストの中身を表示するための操作1回
- 3. リスト内の該当項目を選択する操作1回
- 2と3を入力内容分繰り返す(①~⑤のリスト分で、操作2回×5リスト分)

このように、1個の指摘入力に11回の操作を必要とする。 またこれに加え、図面と指摘内容の入力欄が別画面にあ るので、入力欄を表示する操作、図面に戻る操作等、数 多くの操作を要する。

一方、本システムは以下の手順を取る。

- 1. 図面上に指摘マークと数字を表示する操作1回
- 1の操作後、自動で入力項目のリストが表示されるので、リスト内から該当項目を選択する操作1回これを入力内容分繰り返す(①~⑤のリスト分で、操作1回×5リスト分)

本システムはリスト内の該当項目を選択すると、次の入力 項目リストが自動で表示されるので、連続的に入力するこ とができる(図 6)。これにより、リストを開く操作は必要なく、 ユーザは1つの指摘について①~⑤の入力項目の場合 でも最低6操作ですむ。したがって、ユーザは少ない操 作数で入力できるので、手書きでの記入スピードより速い 指摘内容入力が実現できる。

また、入力項目の選択中に既に選択した内容が不明に ならないように、図 7のように選択した内容は補助欄に表示 しているので、ユーザは選択内容を確認しながら操作する ことができる。

# 【選択肢の絞込み表示】

表示されるリストは、ユーザが選択した内容に関連する項 目だけが表示される。これによって、リストが長くなりすぎる ことはなく、必要な項目を見つけ易いので、速く入力するこ とができる。また、リスト内に選択肢がない場合は、手書きテ キスト変換機能を用いて入力でき、リストの階層以外にもメ モや写真等を追加することが可能である。これにより、文言 では伝わり難い場合や細かい指示がしたい場合でも対応 可能である。

### 【操作補助の表示】

上記で、指摘内容の選択中に補助欄に選択した項目を表示することについて述べた。本システムでは、誰でも簡単に

タブレット端末を用いた内装検査業務の省力化システム





#### 図 7 補助欄:入力内容の確認

使えるように、補助欄に次にする操作の説明を表示してい る。例えば、以下のようなメッセージを表示する。 [ピンモード]:図面上の指摘場所にピンを置いてください [リスト表示時]:リストから選択肢を選んでください [修正モード]:修正するピン番号を選択してください このようにすることで、操作に迷った場合でも簡単に操作す ることができる。

# 【カスタマイズ性】

リストの内容やタイトル、階層数等はユーザが自由に設定 できる。また、選択肢の絞込表示に必要な選択リスト同士 の紐付けに関してもユーザが簡単に設定できる。よって、 既存システムでは基本データの設定が現場でできないもの もあったが、本システムでは現場で変更したいデータがあ った場合もユーザがすぐ変更できるので、作業が滞ることは ない。

また、以上のように自由にカスタマイズできるので、各戸 の部屋の内装仕上げ検査だけでなく、他の検査にも応用で きる。例えば、図面を現場の全体図にしてリストの項目を工 区、場所、内容とすれば、『A 工区の資材置き場が乱雑』と いう指摘をチェックすることができる。このように、ユーザの 使い方によって現場内の資材置き場の整理整頓、ゴミの整 理、足場の確認等のチェックリストとしても活用できる。

# 3.2 システムの特徴 -サーバー、事務所 PC-

# 3.2.1 端末とサーバー間のデータ管理

サーバーから端末へのデータダウンロードおよび、検査 後の検査結果のサーバーへのデータ送信は、無線通信で 行う。本システムでは、ユーザにストレスを与えないように、 通信時間を少なくする工夫を行っている。

サーバーから端末へデータをダウンロードする際には、 双方のデータの差分を見て、変更のあるデータのみをダウ ンロードする。また、ダウンロードするデータの種類を、『全 基本データ』、『図面』、『検査基本データ』、『検査進捗』と4 種類に分けて必要なデータのみをダウンロードすることで、 ダウンロード時間の短縮を図った。ここで、検査基本データ とは、リストの階層やリスト内の選択肢、部屋番号等のことで あり、検査進捗とは、各戸の検査未済あるいは検査済、是 正済の進捗状況を指す。

また、検査終了時に端末からサーバーへ送信するデータ は、指摘箇所の座標、それに紐付く指摘番号と指摘内容、 あれば写真画像、検査進捗のみである。容量の大きい図面 と指摘箇所と指摘番号を結ぶ線の情報は送信しない。よっ て、短時間の通信で済む。また、検査中は指摘箇所の配置 を考慮せず入力した順番に空いている図面外の最短距離 へ指摘番号と線が引かれるので、指摘箇所が密集している 部分は指摘箇所と番号を結ぶ線が複数交差して煩雑に見 えてしまう場合がある。前述したようにサーバーには指摘箇 所などが書かれている図面を送信するのではなく、指摘箇 所の座標と番号を送信する。よって、事務所 PC でサーバ ーから是正指示書を印刷する際に、図面と指摘箇所の座標、 それに紐付く指摘番号の再度最適な位置関係を計算して 図面に表示する。これによって、検査中は煩雑に線が交差 していた部分が軽減され、図面上の指摘位置と番号、指摘 内容の参照がしやすくなる。

事務所での指示書印刷の際、印刷は日付、フロア、部屋、 是正担当業者などで絞込みを行ったり、それらの項目別に 行ったりすることができる。これにより、検査担当者は是正 指示書作成のための仕分け業務が必要なく、従来要してい た作業量の大幅な削減が実現する。

# 3.2.2 基本データの登録と指示書の出力

iPad で検査を行うための図面やリストの内容は、事務所の PC で WEB 画面から登録する。このデータ登録作業にお いても、操作性の良さと分かりやすさを重視してユーザイン タフェースを設計した。

例えば、リストの項目について、あらかじめシステム管理 者が項目候補を登録しておき、ユーザはその中から必要な 項目を選択して利用できる(図 8)。該当項目がなければ、 新規で追加することもできるので、現場毎のリストを簡単に 作ることができる。リスト同士の紐付けもユーザが簡単に設 定できる。

また、各戸の図面や各戸の部屋番号などの情報は一括 でサーバーへアップロードできるので、登録の手間が掛か らない。



図 8 リスト項目の登録例

以上のようなユーザインタフェースを設計することで、誰 でも使い易く、操作が簡単なシステムを開発することができ た。

現場での試用運用や説明会などでも手書きより速いスピードでの検査ができる、人によって異なっていた指摘の表 現方法を統一することができるなど、高評価を得ることがで きている。

# §4. まとめ

本稿では、iPad や iPad mini を用いて建築現場の内装 仕上げ検査における業務を省力化するためのシステムに ついて報告した。

従来の建築現場では、内装の仕上げ検査において各戸 の検査シートを現場に持って行き、手書きで検査内容を記 入していた。そのため、是正担当業者への指示書作成に多 くの時間を要していた。内装の仕上げ検査の省力化を目的 とした既存システムは既にいくつか開発されているが、使い 勝手や操作性の問題から当社では有効に活用されていな かった。

そこで、現場ニーズとタブレット端末の操作性の良さを重 視し、誰でも簡単に使えるようなシステムを開発し、業務の 省力化を図った。また、タブレット端末側のアプリ開発だけ ではなく、データ登録や是正指示書作成のための WEB 画 面においても、使いやすさと分かりやすさを重視してユーザ インタフェースの設計を行った。

現場や社内からも高評価を得ることができているので、今 後はマンションや学校、ホテル、病院等の現場を対象として 普及活動を行っていく。また、実適用していく中で、出たニ ーズや改良点などをまとめて、更なる使いやすくて使えるシ ステムへと改良し、長く使ってもらうシステムを目指す。

なお、本システムは工法特許申請中である (2013-136340)。



ひとこと

利用することで職員の大幅な省力 化、業務の効率化が実現できるにも 関わらず、有効に活用されていない システムが多い。なぜ活用されないの か、どうなれば使われるのかを追求し、 今後も現場に役立つシステムを開発 していきたい。

皆内 佳奈子

-24-