

Katana APS A Spreadsheet Toolkit

APSOM – Tokyo 2006
Kenneth N. McKay

ものづくりAPS推進機構
技術部会特別企画

Katana APS A Spreadsheet Toolkit (日本語訳)

APSOM – Tokyo 2006
Kenneth N. McKay

2006年11月4日
法政大学市ヶ谷キャンパス
安信ビル401教室

Outline

- Past
- Present
- Future
- Demos

もくじ

- これまでの経緯
- 現在の状況
- 将来へ向けての取り組み
- デモンストレーション

Traditional Style – Java, C, etc

- Preferred choice
 - Off the shelf, no customization, just tables
- Less Preferred Choices
 - Extend off-shelf system with user hooks - add code
 - Extend off-shelf with vendor - custom code added
 - Build own system via outside s/w contractors with full database, application power
 - Build own system in-house with full database, application power

従来のスタイル – Java, C, etc

- 望ましい選択
 - 既製のシステム、カスタマイズ無し、テーブルのみ
- 望ましくない選択 Less Preferred Choices
 - 既製のシステムにユーザが追加コード
 - 既製のシステムにベンダが追加コード
 - 外部のソフト開発企業によるDBやアプリの独自システムの開発
 - 社内でDBやアプリの独自システムの開発

Traditional Does Not Work

- When focus is on task, optimizing human time - unique in almost every factory
- When plant language, processes, meta-objects not standard, and are important for interface, reports
- When plant confused, fire-fighting and first agenda is to stabilize and control - premature to bring in and use big tool - walk first, see what is needed

従来のしくみでは動かない

- タスクに注目して人の時間を最適化した場合、ほとんどすべての工場で特有
- 工場の言葉、プロセス、メタオブジェクトが標準化されてなくインターフェースや報告な重要な場合
- 工場が混乱し、火消しが大変で、やるべき最初のことが安定させコントロールすることである場合、大きなツールを導入し利用するのは時期尚早、まず歩き問題を見極めること

Traditional Does Not Work...

- Reasonably small budget - cannot initially justify large commercial systems
- Reasonably short time frame - cannot wait 1-2 years to see if feasible, what impact is
- This was situation at factory 'X' in 1996 - solution was not 'commercially available' or even close

従来のしくみでは動かない(続き)

- 経済的で少ない予算 — 巨大な商用システムの初期の効果を検証できない
- 経済的で短い開発期間 — 実現可能でどのようなインパクトがあるかを知るために1, 2年待てない
- これらは工場“X”の1996年の状況 — 解決策は商業的に可能な範囲ではまったくなかった

The Past

これまでの経緯

Factory 'X' Situation - 1996

- Large factory (2,000 people), big job shop feeding assembly area
- 65 presses, 120 press operators, 3-400 parts, 1000 dies
- Wanted dispatch and scheduling tool - up to 8 weeks out
- Wanted to replace two week plan on wall board updated once a week, with daily process
- Factory already used Excel as simple report, data tool - creating instructions for the shop

工場“X”の状況 – 1996年

- 大規模工場(2,000人)、大きなジョブショップとそれに続く組み立てエリア
- 65プレス機械、120人のオペレータ、3~400部品、1000金型
- 進捗管理とスケジューリングのツールを模索(最大8週間分の計画)
- 毎週1回、壁のボードに書かれた2週間分の計画(日々の作業が書かれている)を更新したい
- 工場はすでにExcelを報告書作成やデータ処理ツールとして利用(ショップの作業標準の作成など)

Prototype / Pilot Concept - 1996

- Started after six month requirements analysis study
- See what could be done in a month or two using Excel (starting July 1996)
- Lots of built-in features in Excel for user interface, manipulating data, programming
- No big license or cost issue - Excel was already on every computer

プロトタイプとパイロットシステムの コンセプト(1996年)

- 6ヶ月間の要件定義と解析調査の後にスタート
Started after six month requirements analysis study
- Excelを使って1、2ヶ月でできることを探す(1996年7月スタート)
- ユーザインタフェース、データの加工、プログラミングのために大量のExcelの組み込み機能
- ライセンスや費用は大きくない(Excelはすでに全コンピュータにあった)

Prototype / Pilot Concept ...

- User 'awareness' and acceptance of tool
- Researcher had decade experience with planning and scheduling tools
- But, researcher had no prior experience with Visual Basic For Applications or trying to build 'turn key' commercial like tool with Excel

プロトタイプとパイロット(続き)

- ユーザの“気づき”とツールの受入
- 研究者は計画とスケジューリングに関する10年の経験
- しかし研究者はVBAの経験やExcelを用いた商用ツールに近いアプリケーション開発の経験はない

July 1996 to Present

- By January 1997, July prototype transformed into live tool, used since
- 1998 - integrated with SAP, extended for dispatcher, scheduler, steel ordering
- 2000 - assembly flow shop tool (planning, scheduling, dispatching) - 15 lines, 60 products

1996年7月から現在まで

- 1997年までにプロトタイプは実用レベルとなり運用がはじまるBy January 1997, July prototype transformed into live tool, used since
- 1998年にSAPと統合、進捗管理やスケジューラや鉄鋼購入のために拡張1998 - integrated with SAP, extended for dispatcher, scheduler, steel ordering
- 2000年、組み立てのフローショップのツール(計画、スケジュール、進捗管理)15ライン、60製品

July 1996 to Present...

- Flow shop tool extended to human resources, finance, industrial engineering, and various levels of management to President level
- Special steel ordering tool to take job shop demand and smooth, stabilize steel mill flow
- Live production use, but also used as research tool for task, user interface design
- All in Excel, Visual Basic, no formulas on sheets, approx. 70,000 lines of code

1996年7月から現在まで(続き)

- フローショップツールは、作業管理、財務会計、IE、そして社長に至るさまざまな経営レベルに拡張
- ジョブショップの要求を考慮し、安定的で平準化された鋼材の流れを作るための特別の資材購買ツール
- 実際の生産において利用され、同時にタスクやインタフェース設計の研究にも利用される
- すべてExcelの内部で実現、VisualBasic利用、シートには式はなく7万行のコード

The Present

現在の状況

Basic Lessons

- Excel is really good for rapid prototyping, user acceptance, flexibility
- Can make Excel tool almost like commercial system - job shop or flow shop
- It is fine for 'small' to 'small-medium' problems
- Fine for day-to-day or batch level interaction with ERP

基本的な結論

- Excelは、ラピッドプロトタイピングやユーザ承認や柔軟性の点で、実によくできている
- Excelツールをほぼ市販システム(ジョブショップ、フローショップ用)に仕上げるができる
- 小規模から中小規模の問題に対して十分である
- ERPとの間で日々あるいはバッチレベルでの情報交換は十分に行える

Basic Lessons...

- Not perfect - need to do some things, avoid some things - but can be made robust and trustworthy - some learning and some problems, but not too many
- Good for making custom, optimized interface for users in 'stress' or high performance task - when user does not have much time to do data updating, prepare plans
- Good for situation where day-to-day dynamics means 'changing' many reports and instructions before sending to shop floor

基本的な結論(続き)

- 完全ではない、何かを避け何かを行う必要あり、ただし、より頑強で信頼性を高めることは可能、さらなる学習やいくつかの問題(多くはないが)
- 面倒なタスクや高効率のタスクにおいて、個別仕様で最適なインタフェースを作る上で優れている(ユーザはデータ更新や計画の準備に多くの時間を避けられないような場合)
- 日々起きる変化が、多くのレポートや指示書を現場に送る前に変更しなければならぬことを意味する状況において優れている

Basic Lessons...

- Good for first stage of APS evolution - walking phase
- Scheduler can do many 'changes' themselves without MIS or programmer
- Easy to move around, backup, run anywhere

基本的な結論(続き)

- APS進化の第一ステージとして優れている(導入フェーズ)
- スケジュール担当者は、経営的意思決定システムやプログラマに頼らず、自分自身で多くの変更ができる
- 簡単にいろいろ動かしたりバックアップしたら実行したりできる

The Down Side

- Not for big problems
- New versions of Excel – automatic file opening, closing
- Every year or two 'rebuild' of work books
- People wanting to use system like normal Excel, formulas – Excel really just the host and user should not 'modify' or use like normal worksheet

不得手な側面

- 大規模な問題には適さない
- Excelの新バージョン(ファイルの自動読み込み)
- ワークブックは1年か2年に一度再構築
- Excelの通常の機能や定義式を使いたいユーザ (Excelは単にホストでありユーザは通常のワークシートのように変更すべきでない)

The Down Side...

- File and data downloads still very sensitive to ERP changes – not just Excel problem
- Cannot do complete click/drag concept – must click/select then function
- Not suitable for realtime situations – but ok for shift/day relates
- Not for situations that can do 'optimal'

不得手な側面(続き)

- ファイルやデータのダウンロードは、依然としてERPの変更が大きく影響される(これはExcelの問題ではない)
- クリック/ドラッグが完全ではない(クリック/選択した後に機能を呼ぶ必要)
- リアルタイムの状況に不向き(シフト/日ならOK)
- 最適な生産を行う状況には不向き

The Future

将来へ向けての取り組み

9 Principles Of APS For Less Than Ideal Factories

1. Human centred is key - combined in appropriate way with technology
2. Optimized, flexible user interface is as important, if not more, than optimized math engine
3. Able to model situations which might be time sensitive – model how users see and think about the future

理想以下の工場のための APSの9つの原則

1. 人が中心となることがキー(技術を活用して適切な形で組み込まれていること)
2. 最適な数学ロジックよりも、最適で柔軟なユーザインタフェースが重要
3. 時間的要素が強く影響する状況をモデル化できること(ユーザが将来をどのようにとらえ、どのように考えるかをモデル化できること)

9 Principles...

4. Recognize task view - recognizing what and when people do job
5. Recognition that human is in final position to know what can and cannot be done
6. Able to support one person doing everything

9つの原則(続き)

4. タスクの視点を明確にすること(人々がいつどんな仕事をするが明らかなこと)
5. 人が最終的に何を行うことができ何を行うことができないかを判断するということを認識すること
6. すべてのことを一人でやっている人をサポートできること

9 Principles...

7. Able to be used and basically supported by user - little reliance on engineer, software specialist, MIS personnel - especially early in morning, after hours, weekends
8. Able to learn, update database itself – users forget, make mistakes
9. Allow factory to learn and walk, not assume factory is Olympic grade performer

9つの原則(続き)

7. エンジニアやソフトウェア技術者や経営的意思決定者を頼ることができないユーザが利用し維持できること(特に早朝や定時後や週末に利用する)
8. 学習機能を持ち、それ自身でデータベースを更新できること(ユーザは忘れたりミスをするものである)
9. 工場が常に学習し変化していくことを許容すること(工場がオリンピックレベルの能力を有していると思ってはならない)

Practical Objectives

- Satisfy principles of APS for less than ideal factories
- Systems for 'walking' phase - before big fancy APS needed (or if needed at all)
- Proof-of-concept, pilot systems - to learn what is needed before buying big APS
- Research base for understanding user models, actions

実際の企業での目的

- 理想以下の工場のためのAPSの原則を満たす
- 変換途上のフェーズのためのシステム(大きな構想APSが必要とされる以前、もし必要ならば)
- コンセプトの検証、パイロットシステムとして(大きなAPSを買う前に何が必要なのかを学習するため)
- 利用者のモデルや業務を理解するための研究調査のベースとして

Target Plants

- Discrete part, assembly – not process or chemical plants
- Small to small-medium situations - factories or areas in factory
- Create system to run standalone or hooked to ERP
- Job shop, flow shop
- Split tasks for different scheduler, dispatcher
- Focused factory where one person plans, schedules, dispatches

対象とする工場

- ディスクリット系の部品、組み立て(プロセスや化学プラントは除く)
- 小規模から、中小規模の問題(工場規模、範囲において)
- 個別のシステムの単位で稼動する場合やERPによって管理されている場合
- ジョブショップ、フローショップ
- 異なるスケジュール担当者や進捗管理者にタスクを分割する
- 対象工場では一人の担当者が計画、スケジュール、そして進捗管理を行う

Katana APS

- Must be able to do what is necessary without added frills
- Cut to the heart of the problem
- Do its job well with precision and impact - like Katana
- Future actually started in 2002...

カタナAPS

- 必要最低限のことが確実にできること
- 問題の本質をとらえていること
- カタナのように精密で衝撃的に仕事をこなすこと
- 2002年より実際にスタート

2002 To Present

- Concept, initial version built late 2002, early 2003
- Requirements and features based on lessons learned with Factory X - able to do all of the types of functions performed or talked about since 1996
- Extended in 2005 for full temporal database capability
- Used Excel because of its flexibility

2002年から現在まで

- コンセプトと初期バージョンは2002年から2003年始めに開発
- システムの要件と特徴は工場Xでの教訓にもとづく(1996年以降に議論し問題となったすべての種類の機能をカバー)
- 2005年に完全な一時データベース機能を拡張
- フレキシビリティの確保のためExcelを利用

Two Key Concepts

- Plan management system
 - Not just 'a plan' - must support planning, scheduling, dispatching
 - Not just creating a sequence of work and calling it a plan or schedule
- Three layers of table driven design – developer, installer, and user layer
 - Control almost everything through tables

2つのキーコンセプト

- 計画管理システム
 - 単に計画ではない(計画、スケジュール、進捗管理)
 - 仕事の順序を決めているだけでなく、それをもって計画とかスケジュールと言っているのでもない
- 3階層のテーブル駆動型設計(開発者、設置者、利用者)
 - テーブルによって、ほとんどすべてを管理制御

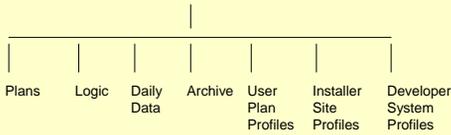
Table Concepts

- Pervasive object oriented concepts coupled with temporal control
 - For specific date on plan – resolve all objects, logic
- Basic 'sheet' design abstracts to cell level
 - Entity-time or time-entity axes with an 'object' at the intersection
- Learning engine to detect new user actions
 - Update the databases automatically

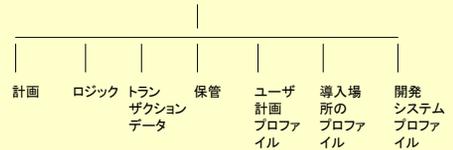
テーブルのコンセプト

- 普及しているオブジェクト指向の概念と一時的制御の組み合わせ
 - 計画上の特定の日付のため(すべてのオブジェクト、ロジックを解決)
- 基本となるシートの設計はセルレベルまで抽象化
 - 実体-時間、あるいは時間-実体の軸とオブジェクトがその交差において
- 新しいユーザの操作を見つける学習エンジン
 - データベースの自動更新

Katana APS



カタナAPS



Tool Level Profiles

- Logic - what scheduling engine, parts of engine to use based on temporal controls
- User interface - what menus, versions of menus etc. to use
- Gantt charts - what controls or options exist for interactive control on chart

ツールレベルのプロファイル

- ロジック — 一時的な管理として使われているスケジューリングエンジンまたはその一部
- ユーザインタフェース — 使われているメニューあるいはメニューのバージョンなど
- ガントチャート — チャート上での対話的管理のために設定された機能やオプション

Tool Level Profiles...

- Tabular style - what controls or options exist for interactive control on table
- Sheet level definitions - what each sheet type looks like
- Language - translation of phrases, words for menus, tables, reports, dialogs
- Plan registry - what 'planning books' exist in the planning system

ツールレベルのプロファイル(続き)

- 表のスタイル — 表の対話的な制御のために設定された機能やオプション
- シートレベルの定義 — それぞれのシートの見え方
- 言語 — メニュー、テーブル、レポート、ダイアログの語句や用語の変換
- 計画の保存 — 計画システムにおける“計画ブック”の存在

Plan Level Profiles

- Operation - lowest level of object found at a point in the plan or schedule
- Material – what routing to use to match demand
- Routing - groups of operations in a job or work order
- Job or work order level
- Machine or resource definitions

計画レベルのプロファイル

- 作業(Operation) – 計画やスケジュールの中で見られる最小単位のオブジェクト
- 資材(Material) – 需要に応じて使用する経路(?)
- ラウティング(Routing) – ジョブや作業指示にある作業(Operation)の集まり
- ジョブや作業指示レベル
- 機械や資源の定義

Plan Level Profiles...

- Definitions for what might be called fiscal year, fiscal quarters, etc.
- Shift definitions
- Calendars for shop, resource level
- Plan level - list of schedules to include - what type each is - gantt or tabular
- Planning items - what is being planned on each sheet - e.g., what machines or parts

計画レベルのプロファイル(続き)

- 会計年度、四半期などに対応するものの定義
- シフトの定義
- ショップや資源レベルのカレンダー
- 計画レベル – 含まれるスケジュールのリスト、それぞれがどのタイプか(ガント形式、表形式)
- 計画項目 – それぞれのシートに計画されているもの(どの機械、どの部品など)