SAS Integrated Object Model活用による ユーザーエクスペリエンス向上への試み

～MS-ExcelをUser InterfaceとしたSAS Clinical Standards Toolkitの利用を事例として～

森田　祐介

杏林製薬株式会社　開発推進部

My Attempt toward Improvement of User Experience by Use of SAS Integrated Object Model.
A Case of MS-Excel based GUI tool which invokes SAS Clinical Standards Toolkit APIs.

Yusuke Morita

Kyorin Pharmaceutical Co. Ltd.

要旨：

✓SAS Integrated Object Model(IOM)を活用することで，ユーザーにやさしく便利なSASツールを作成できる

✓本発表では，IOM活用例として，MS-Excel上の操作だけでSAS Clinical Standards Toolkit(CST)の一部機能を利用可能にしたツール等を紹介する

✓SASのスキルに，少しのITスキルと少しのアイデアがあれば，SASプログラミングはもっと楽しくできること，SASプログラマの活躍の場がさらに広がることを示したい

キーワード：Integrated Object Model, CDISC, SAS Clinical Standards Toolkit, define.xml, dataset-XML, VBA, MS-Office, MS-Excel, SAS Office Analytics, SAS Universal Viewer, enjoy SAS programming

発表構成

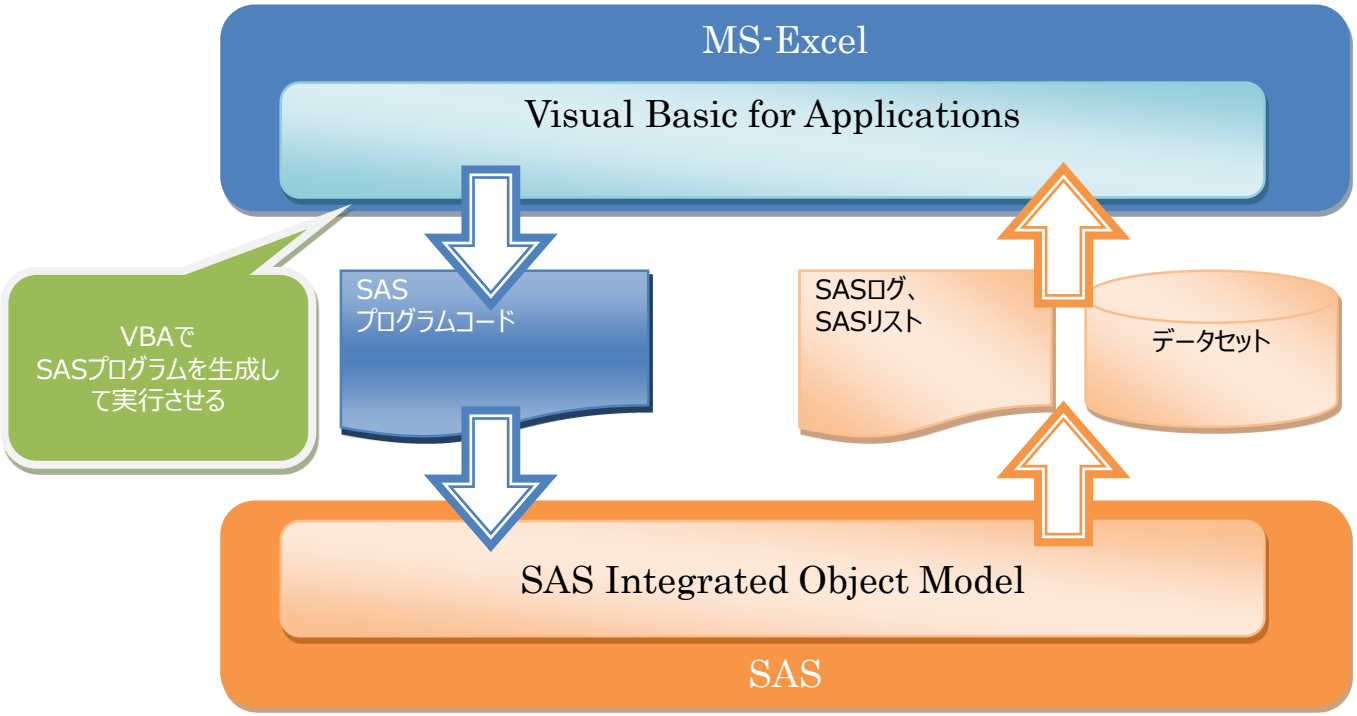
1. はじめに
2. Integrated Object Modelとは
3. IOM活用例1：
   MS-ExcelからSAS Clinical Standards Toolkitの利用
4. IOM活用例2：
   SASデータセットをMS-Excelに自動展開する
5. まとめ

はじめに

- ✓ 私達は日々の業務で直面する様々な課題に対して，多様なSASツールを作成して対応している
- ✓ 過去のSASユーザー総会でも多くの事例・アイデアが報告されている
- ✓ 日々の業務上の課題を解決するための技術・アイデア・情報を求めて，SASユーザー総会に来ている人も多いのでは？
- ✓ SAS Integrated Object Modelの利用はその解のひとつになるかもしれない

SAS Integrated Object Model(IOM)とは？

- ✓ 他のプログラミング言語からSASを操作可能にするSAS自身の機能
- ✓ 例えば、MS-OfficeのVBAから，SASプログラムコードを実行し，その実行結果，SASデータセット、実行ログを取得することが可能



IOMのメリットとは？

- ✓ 他のプログラミング言語で作成したアプリケーションにSASを利用した機能を付加できる
- ✓ プログラマが自由にユーザーインターフェイス(UI)を設計できるようになる
- ✓ SASプログラマでなくてもSASの機能が利用可能となる

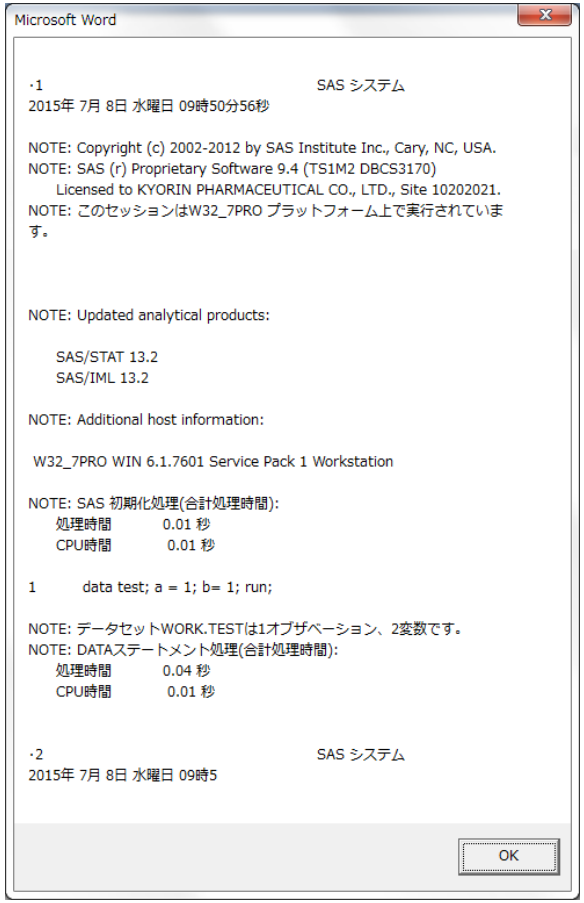
IOMサンプル：MS-OfficeのVBAからSASを起動、SASプログラムを実行

```
Sub SASプログラムを実行するVBAプログラム()
    Dim obSASWM As Object
    Dim obSAS As Object
    Dim obLS As Object
    Dim errMsg As String

    'SASのセッションを起動する
    Set obSASWM = CreateObject("SASWorkspaceManager.WorkspaceManager")
    Set obSAS = obSASWM.Workspaces.CreateWorkspaceByLogicalName("my Session", 1, "", "", errMsg)
    Set obLS = obSAS.LanguageService
    'SASプログラムを実行する
    obLS.Submit "data test; a = 1; b= 1; run;"
    obLS.Submit "proc print; run;"
    'SAS実行ログを表示する
    MsgBox obLS.FlushLog(100000)
    'SASリストを表示する
    MsgBox obLS.FlushList(100000)
    'SASセッションを閉じる
    obSAS.Close
    Set obLS = Nothing
    Set obSAS = Nothing
    Set obSASWM = Nothing
End Sub
```

数行のVBAプログラムで
SASを操作できる！

IOMサンプル：MS-OfficeのVBAからSASを起動、SASプログラムを実行



MS-Wordで実行した時のSASログ表示

MS-PowerPointで実行した時のリスト表示

用語の説明：IOMの活用例を紹介する前に…

- ✓ CDISC標準…

  臨床試験データとメタデータの収集・共有のための標準を定めたもの

  日本でも2020年4月より、医薬品の承認申請においてCDISC標準に基づくデータ提出が義務化予定

- ✓ ADaM…

  Analysis Dataset Modelの略。CDISC標準のひとつで、統計解析用のデータ標準を定めたもの

- ✓ define.xml…

  CDISC標準のひとつで、 ADaMなどのデータセットを説明するメタデータをまとめた仕様書のようなもの。XMLファイルとして作成する。

IOM活用例1：
MS-ExcelからSAS Clinical Standards Toolkitの利用

- ✓ MS-ExcelをUIとしてCSTを利用することで，
  SASプログラミング知識を前提とせず，
  GUI操作だけでCSTのいくつかの機能を利用可能にした例を紹介
  - ◻ ADaM-define.xml(ver.2.0) を作成してみよう
  - ◻ 既存のSASデータセットをDataset-XML形式に変換してみよう

SAS Clinical Standards Toolkitとは？

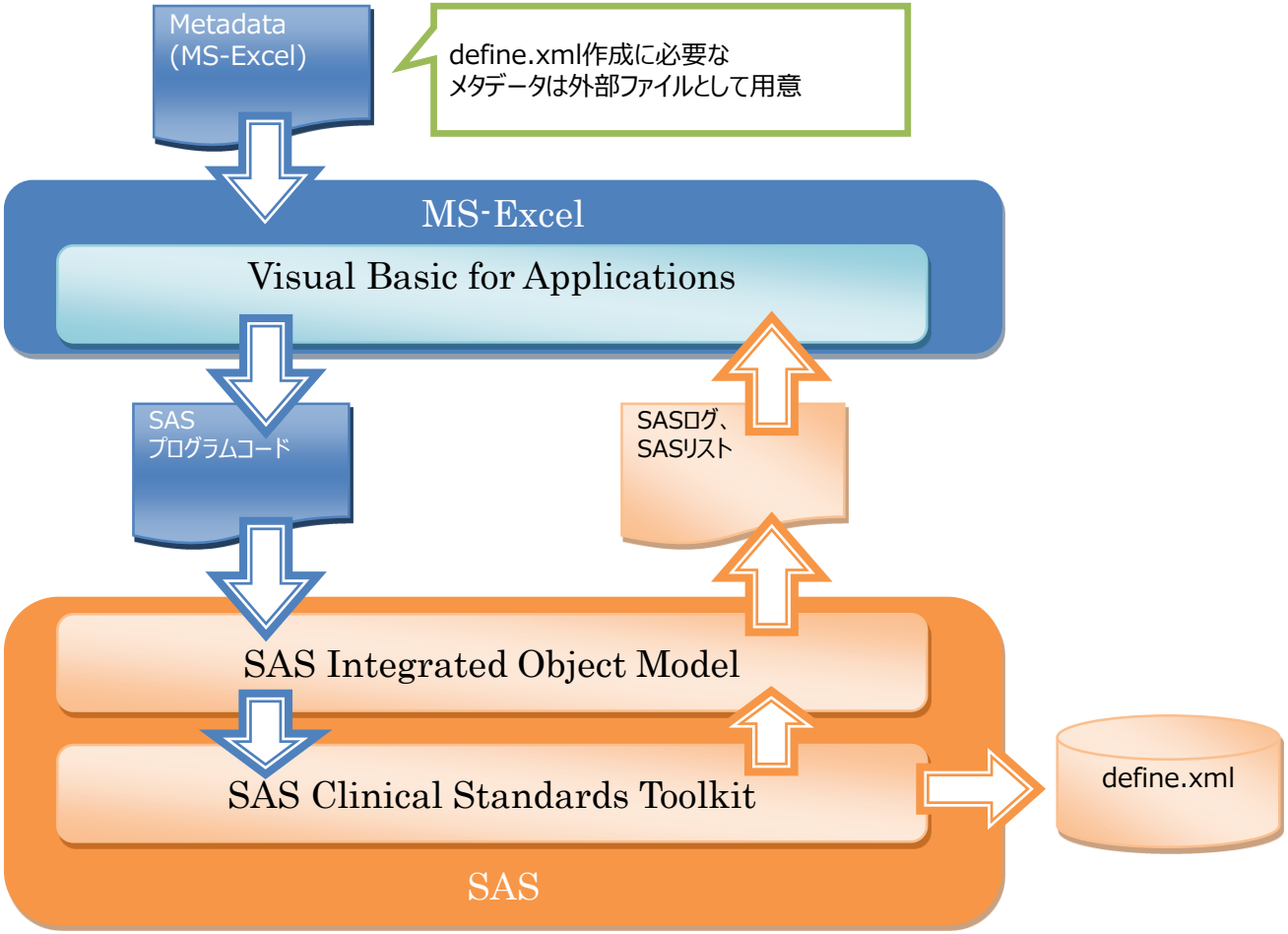
- ✓ SAS社が無償で提供しているCDISC標準の実装に必要な機能(Tool)の集合体
- ✓ CSTはオープンソースでSASマクロプログラムとして提供
  ユーザーが自由にカスタマイズすることも可能
- ✓ CSTの各機能を利用するためのサンプルSASプログラムも一緒に提供
  SASプログラマがスムーズにCSTを利用できるように配慮
- ✓ CSTの最新版(2015年7月時点)はVer.1.7
  (ただし、CST1.7の利用にはSAS9.4TS1M2以降、64bit OSが必要)

CST Ver.1.7がサポートするCDISC標準

- ✓ SDTM 3.1.2, 3.1.3 and 3.2
- ✓ ADaM 2.1 (ADSL, Basic Data Structure, ADAE and ADTTE)
- ✓ CDASH 1.1 Domain definitions
- ✓ SEND 3.0 (initial implementation)
- ✓ CRT-DDS 1.0 (Define-XML - Create / Import / Validate)
- ✓ Define-XML 2.0 (Create / Import / Validate)
- ✓ Dataset-XML 1.0 (Create / Import / Validate)
- ✓ ODM 1.3.0, 1.3.1 - Read / Write / Validate
- ✓ NCI CDISC Controlled Terminology (June 2014)

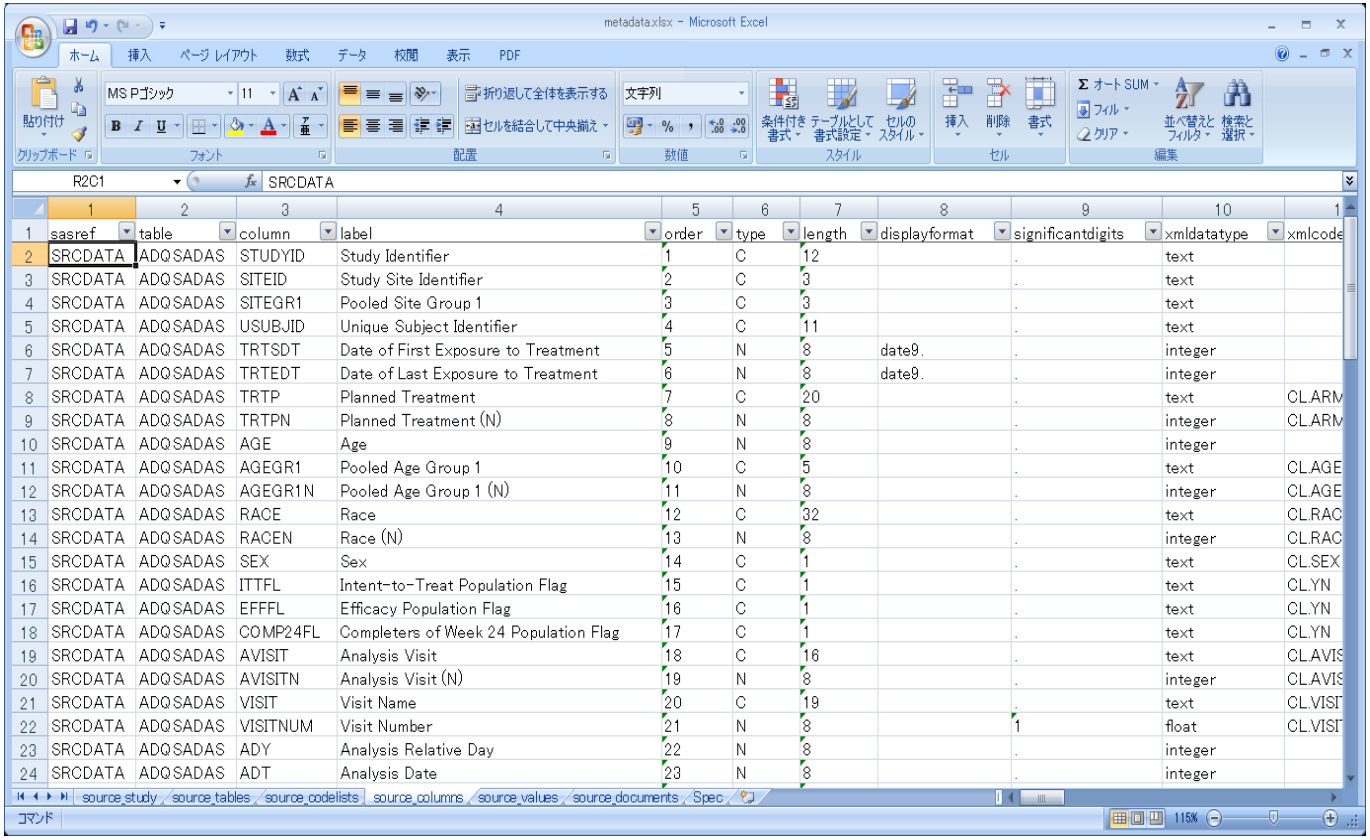
CSTを利用してADaM-define.xmlを作成してみよう(1)

- IOMとCSTを利用したdefine.xml作成の仕組み



CSTを利用してADaM-define.xmlを作成してみよう(2)

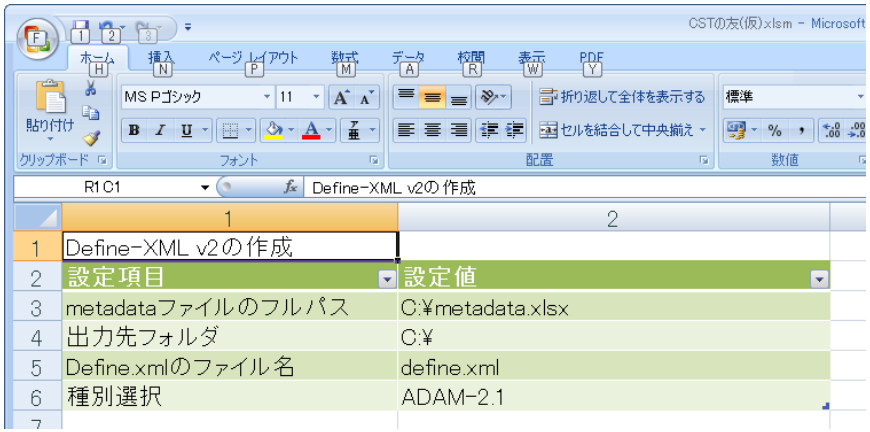
手順1：define.xmlの作成元となるメタデータファイル(MS-Excel)を別ファイルとして予め用意する



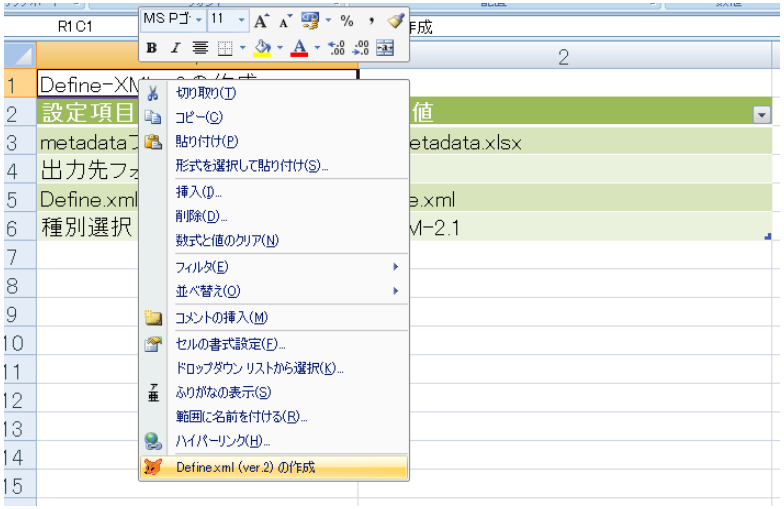
sasref	table	column	label	order	type	length	displayformat	significantdigits	xmldatatype	xmlcode
SRCDATA	ADQSADAS	STUDYID	Study Identifier	1	C	12		.	text	
SRCDATA	ADQSADAS	SITEID	Study Site Identifier	2	C	3		.	text	
SRCDATA	ADQSADAS	SITEGR1	Pooled Site Group 1	3	C	3		.	text	
SRCDATA	ADQSADAS	USUBJID	Unique Subject Identifier	4	C	11		.	text	
SRCDATA	ADQSADAS	TRTSDT	Date of First Exposure to Treatment	5	N	8	date9.	.	integer	
SRCDATA	ADQSADAS	TRTEDT	Date of Last Exposure to Treatment	6	N	8	date9.	.	integer	
SRCDATA	ADQSADAS	TRTP	Planned Treatment	7	C	20		.	text	CL.ARM
SRCDATA	ADQSADAS	TRTPN	Planned Treatment (N)	8	N	8		.	integer	CL.ARM
SRCDATA	ADQSADAS	AGE	Age	9	N	8		.	integer	
SRCDATA	ADQSADAS	AGEGR1	Pooled Age Group 1	10	C	5		.	text	CL.AGE
SRCDATA	ADQSADAS	AGEGR1N	Pooled Age Group 1 (N)	11	N	8		.	integer	CL.AGE
SRCDATA	ADQSADAS	RACE	Race	12	C	32		.	text	CL.RAC
SRCDATA	ADQSADAS	RACEN	Race (N)	13	N	8		.	integer	CL.RAC
SRCDATA	ADQSADAS	SEX	Sex	14	C	1		.	text	CL.SEX
SRCDATA	ADQSADAS	ITTFL	Intent-to-Treat Population Flag	15	C	1		.	text	CL.YN
SRCDATA	ADQSADAS	EFFFL	Efficacy Population Flag	16	C	1		.	text	CL.YN
SRCDATA	ADQSADAS	COMP24FL	Completers of Week 24 Population Flag	17	C	1		.	text	CL.YN
SRCDATA	ADQSADAS	AVISIT	Analysis Visit	18	C	16		.	text	CL.AVIS
SRCDATA	ADQSADAS	AVISITN	Analysis Visit (N)	19	N	8		.	integer	CL.AVIS
SRCDATA	ADQSADAS	VISIT	Visit Name	20	C	19		.	text	CL.VISI
SRCDATA	ADQSADAS	VISITNUM	Visit Number	21	N	8		1	float	CL.VISI
SRCDATA	ADQSADAS	ADY	Analysis Relative Day	22	N	8		.	integer	
SRCDATA	ADQSADAS	ADT	Analysis Date	23	N	8		.	integer	

CSTを利用してADaM-define.xmlを作成してみよう(3)

手順2：
ツール上で，手順1で
用意したファイルや
出力先を指定する

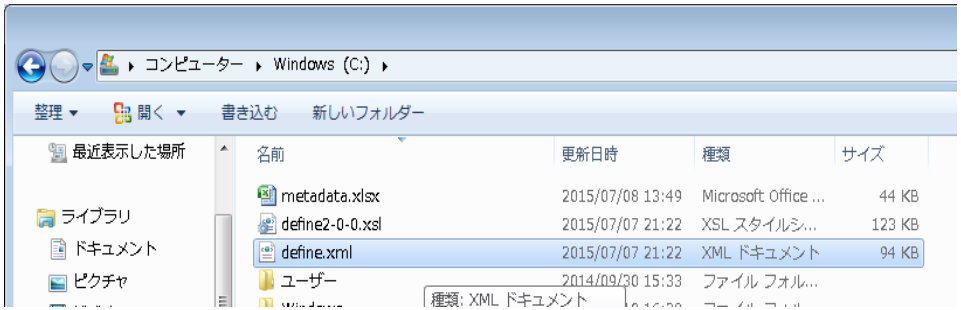


手順3：
右クリックメニューで
Define作成を実行する

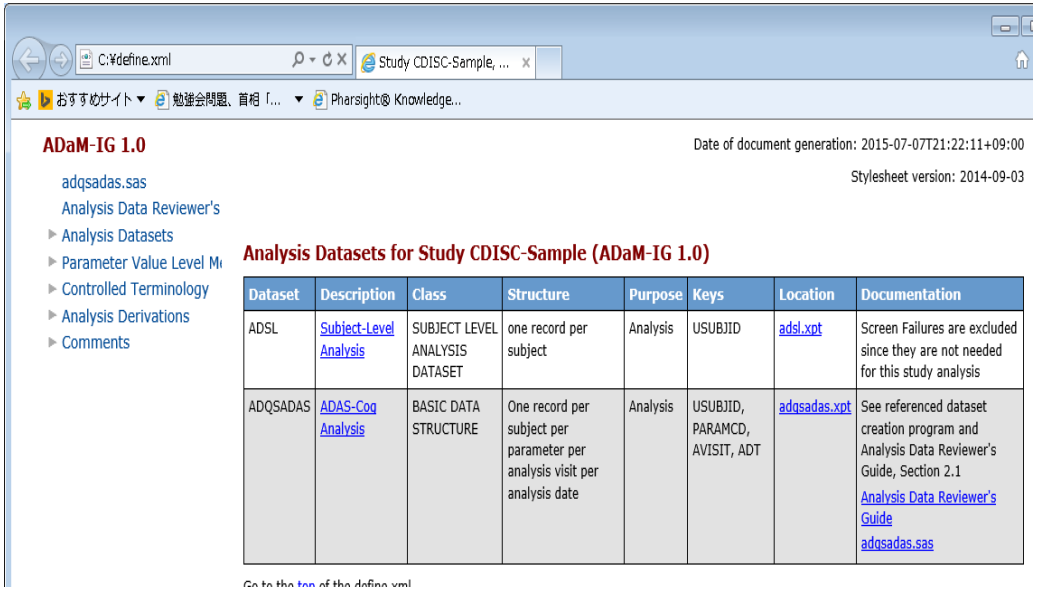


CSTを利用してADaM-define.xmlを作成してみよう(4)

手順4：
指定したフォルダに
define.xmlが出力される



手順5：
define.xmlを参照する



CSTを利用して
既存のSASデータセットをDataset-XML形式に変換してみよう(1)

- ✓ Dataset-XMLとは
  - 臨床試験データ交換のためのCDISC標準

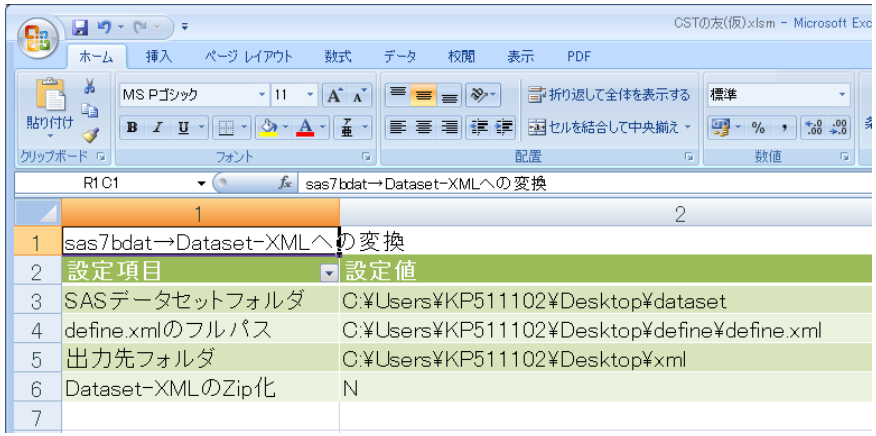
- ✓ Dataset-XMLの主な特徴
  - 特定のVendorに依存しないオープンなXMLに基づくデータ形式
  - CDISC-ODM標準に基づき，SDTM/SEND/ADaMのデータを表現できる
  - SAS Version 5 Transport (XPT) 形式の代替になりうる
  - XPT形式に由来する変数名長・ラベル長・文字変数の制限がない
  - (将来的に)データ間の関係，メタデータのバージョン及び監査証跡もサポート
  - メタデータを表現したDefine-XMLとの親和性が高く，Dataset-XMLとDefine-XMLのバリデーションが容易となる

CSTを利用して
既存のSASデータセットをDataset-XML形式に変換してみよう(2)

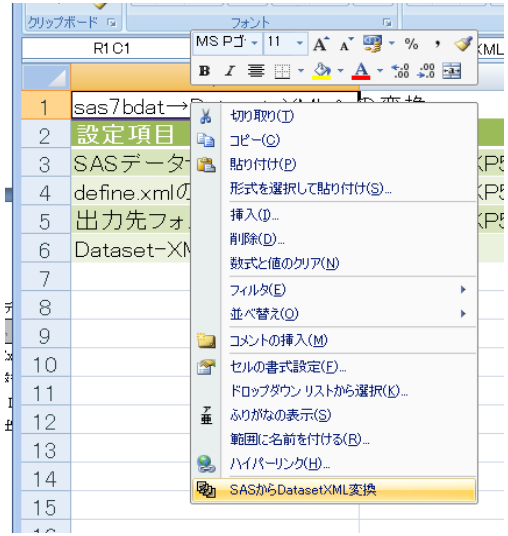
- ✓ 将来的にはDataset-XML形式がXPT形式に代わって電子データ提出時の標準形式となるかも？
  - FDAは既にDataset-XMLを利用した電子データ提出のパイロットを実施済み
  - パイロットでいくつか問題は見つかったが、Dataset-XMLによるデータ転送は可能で，データのIntegrityも維持されるとの結論
  - FDAはさらなるパイロットを実施し，費用対効果も検討したうえでDataset-XMLが利用可能であるか結論を出す予定

CSTを利用して
既存のSASデータセットをDataset-XML形式に変換してみよう(3)

手順1：
ツール上で対象ファイルや
define.xmlファイル
出力先を指定する



手順2：
右クリックメニューで
変換を実行する

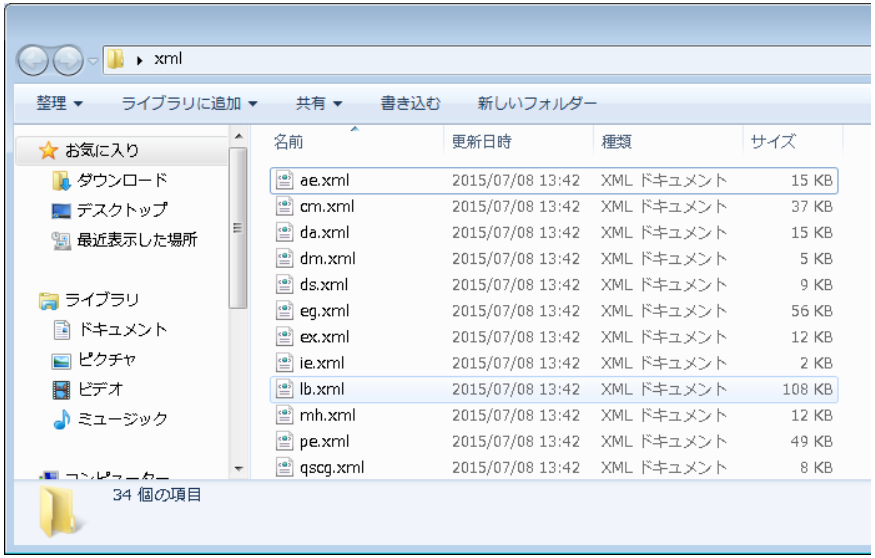


CSTを利用して
既存のSASデータセットをDataset-XML形式に変換してみよう(4)

手順3：

指定したフォルダに

Dataset-XMLが出力される



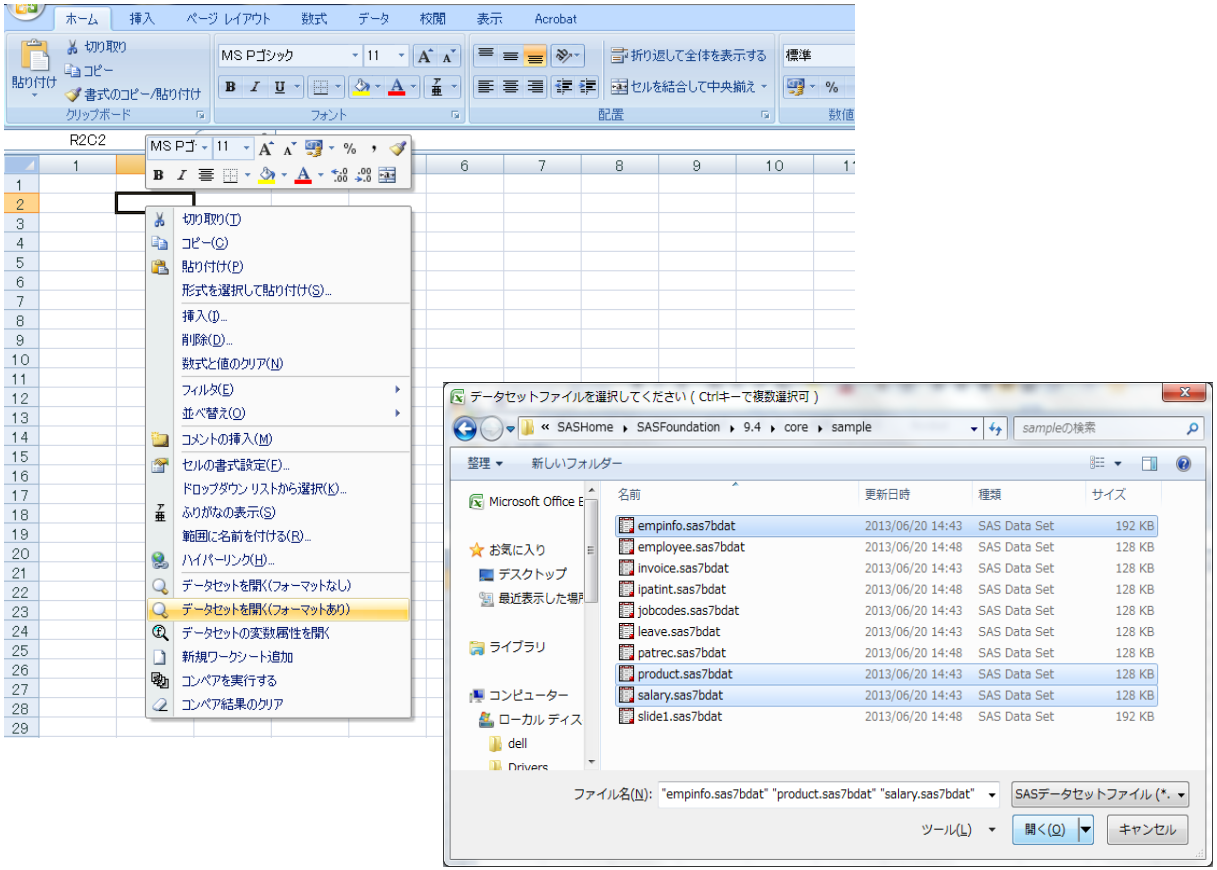
IOM活用例2：
SASデータセットをMS-Excelに自動展開する

- ✓ SASのデータセットをMS-Excelワークシートに展開し，MS-Excelのフィルタ機能を利用すると便利
  - ◻ 特定の条件に該当するデータの抽出や並び替えが簡単
  - ◻ 各変数に意図しない値や欠測がないかの確認も簡単

- ✓ データサイエンス部門以外の各部門から臨床試験データ(SASデータセット)をExcelファイルに変換してほしいとの要望が寄せられることも

IOM活用例2：SASデータセットをMS-Excelに自動展開する(2)

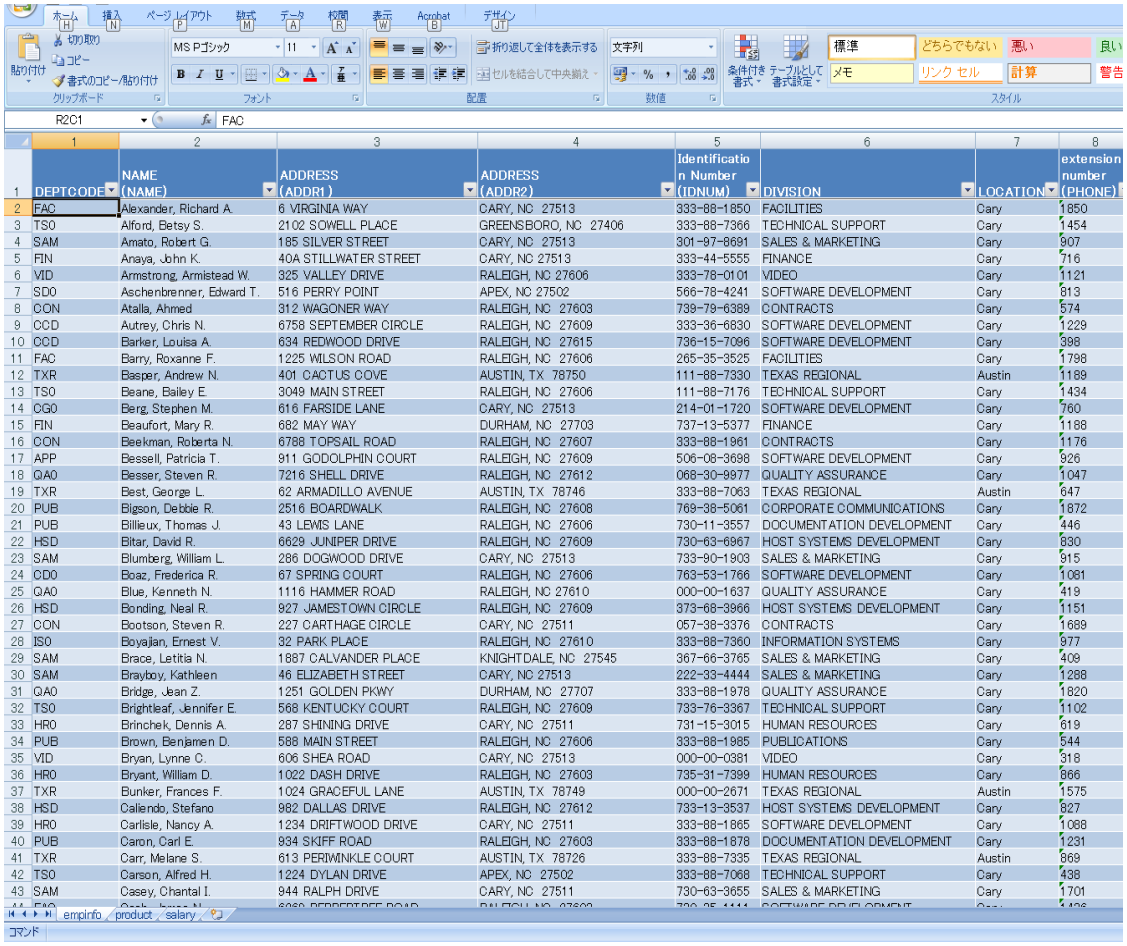
手順1：
ツールから右クリックで
メニューを選択して、
対象ファイルを選択
(複数選択可)



IOM活用例2：SASデータセットをMS-Excelに自動展開する(3)

手順2：
データセットが
ワークシートに展開される

1つのデータセットにつき，
1つのワークシートに展開

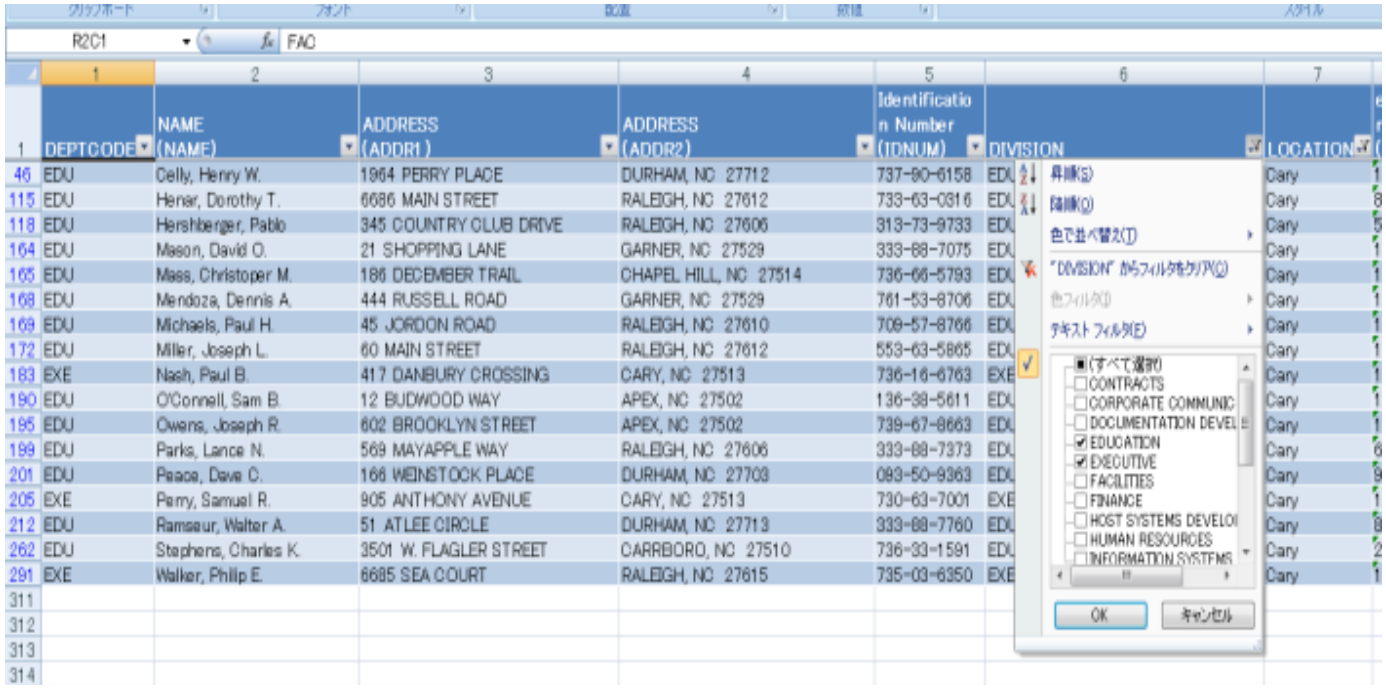


DEPTCODE	NAME (NAME)	ADDRESS (ADDR1)	ADDRESS (ADDR2)	Identification Number (IDNUM)	DIVISION	LOCATION	extension number (PHONE)
FAC	Alexander, Richard A.	6 VIRGINIA WAY	CARY, NC 27513	333-88-1850	FACILITIES	Cary	1850
TS0	Alford, Betsy S.	2102 SOWELL PLACE	GREENSBORO, NC 27406	333-88-7366	TECHNICAL SUPPORT	Cary	1454
SAM	Amato, Robert G.	185 SILVER STREET	CARY, NC 27513	301-97-8691	SALES & MARKETING	Cary	907
FIN	Anaya, John K.	40A STILLWATER STREET	CARY, NC 27513	333-44-5555	FINANCE	Cary	716
VID	Armstrong, Armistead W.	325 VALLEY DRIVE	RALEIGH, NC 27606	333-78-0101	VIDEO	Cary	1121
SD0	Aschenbrenner, Edward T.	516 PERRY POINT	APEX, NC 27502	566-78-4241	SOFTWARE DEVELOPMENT	Cary	813
CON	Atalla, Ahmed	312 WAGONER WAY	RALEIGH, NC 27603	739-79-6389	CONTRACTS	Cary	574
CCD	Autrey, Chris N.	6758 SEPTEMBER CIRCLE	RALEIGH, NC 27609	333-36-6830	SOFTWARE DEVELOPMENT	Cary	1229
CCD	Barker, Louisa A.	634 REDWOOD DRIVE	RALEIGH, NC 27615	736-15-7096	SOFTWARE DEVELOPMENT	Cary	398
FAC	Barry, Roxanne F.	1225 WILSON ROAD	RALEIGH, NC 27606	265-35-3525	FACILITIES	Cary	1798
TXR	Basper, Andrew N.	401 CACTUS COVE	AUSTIN, TX 78750	111-88-7330	TEXAS REGIONAL	Austin	1189
TS0	Beane, Bailey E.	3049 MAIN STREET	RALEIGH, NC 27606	111-88-7176	TECHNICAL SUPPORT	Cary	1434
CG0	Berg, Stephen M.	616 FARSIDE LANE	CARY, NC 27513	214-01-1720	SOFTWARE DEVELOPMENT	Cary	760
FIN	Beaufort, Mary R.	682 MAY WAY	DURHAM, NC 27703	737-13-5377	FINANCE	Cary	1188
CON	Beekman, Roberta N.	6788 TOPSAIL ROAD	RALEIGH, NC 27607	333-88-1961	CONTRACTS	Cary	1176
APP	Bessell, Patricia T.	911 GODOLPHIN COURT	RALEIGH, NC 27609	506-08-3698	SOFTWARE DEVELOPMENT	Cary	926
QA0	Besser, Steven R.	7216 SHELL DRIVE	RALEIGH, NC 27612	068-30-9977	QUALITY ASSURANCE	Cary	1047
TXR	Best, George L.	62 ARMADILLO AVENUE	AUSTIN, TX 78746	333-88-7063	TEXAS REGIONAL	Austin	647
PUB	Bigson, Debbie R.	2516 BOARDWALK	RALEIGH, NC 27608	769-38-5061	CORPORATE COMMUNICATIONS	Cary	1872
PUB	Billieux, Thomas J.	43 LEWIS LANE	RALEIGH, NC 27606	730-11-3557	DOCUMENTATION DEVELOPMENT	Cary	446
HSD	Bitar, David R.	6629 JUNIPER DRIVE	RALEIGH, NC 27609	730-63-6967	HOST SYSTEMS DEVELOPMENT	Cary	830
SAM	Blumberg, William L.	286 DOGWOOD DRIVE	CARY, NC 27513	733-90-1903	SALES & MARKETING	Cary	915
CD0	Boaz, Frederica R.	67 SPRING COURT	RALEIGH, NC 27606	763-53-1766	SOFTWARE DEVELOPMENT	Cary	1081
QA0	Blue, Kenneth N.	1116 HAMMER ROAD	RALEIGH, NC 27610	000-00-1637	QUALITY ASSURANCE	Cary	419
HSD	Bonding, Neal R.	927 JAMESTOWN CIRCLE	RALEIGH, NC 27609	373-68-3966	HOST SYSTEMS DEVELOPMENT	Cary	1151
CON	Bootson, Steven R.	227 CARTHAGE CIRCLE	CARY, NC 27511	057-38-3376	CONTRACTS	Cary	1689
IS0	Boyajian, Ernest V.	32 PARK PLACE	RALEIGH, NC 27610	333-88-7360	INFORMATION SYSTEMS	Cary	977
SAM	Brace, Letitia N.	1887 CALVANDER PLACE	KNIGHTDALE, NC 27545	367-66-3765	SALES & MARKETING	Cary	409
SAM	Brayboy, Kathleen	46 ELIZABETH STREET	CARY, NC 27513	222-33-4444	SALES & MARKETING	Cary	1288
QA0	Bridge, Jean Z.	1251 GOLDEN PKWY	DURHAM, NC 27707	333-88-1978	QUALITY ASSURANCE	Cary	1820
TS0	Brightleaf, Jennifer E.	568 KENTUCKY COURT	RALEIGH, NC 27609	733-76-3367	TECHNICAL SUPPORT	Cary	1102
HR0	Brinchek, Dennis A.	287 SHINING DRIVE	CARY, NC 27511	731-15-3015	HUMAN RESOURCES	Cary	619
PUB	Brown, Benjamen D.	588 MAIN STREET	RALEIGH, NC 27606	333-88-1985	PUBLICATIONS	Cary	544
VID	Bryan, Lynne C.	606 SHEA ROAD	CARY, NC 27513	000-00-0381	VIDEO	Cary	318
HR0	Bryant, William D.	1022 DASH DRIVE	RALEIGH, NC 27603	735-31-7399	HUMAN RESOURCES	Cary	866
TXR	Bunker, Frances F.	1024 GRACEFUL LANE	AUSTIN, TX 78749	000-00-2671	TEXAS REGIONAL	Austin	1575
HSD	Caliendo, Stefano	982 DALLAS DRIVE	RALEIGH, NC 27612	733-13-3537	HOST SYSTEMS DEVELOPMENT	Cary	827
HR0	Carlisle, Nancy A.	1234 DRIFTWOOD DRIVE	CARY, NC 27511	333-88-1865	SOFTWARE DEVELOPMENT	Cary	1088
PUB	Caron, Carl E.	934 SKIFF ROAD	RALEIGH, NC 27603	333-88-1878	DOCUMENTATION DEVELOPMENT	Cary	1231
TXR	Carr, Melane S.	613 PERIWINKLE COURT	AUSTIN, TX 78726	333-88-7335	TEXAS REGIONAL	Austin	869
TS0	Carson, Alfred H.	1224 DYLAN DRIVE	APEX, NC 27502	333-88-7068	TECHNICAL SUPPORT	Cary	438
SAM	Casey, Chantal I.	944 RALPH DRIVE	CARY, NC 27511	730-63-3655	SALES & MARKETING	Cary	1701

IOM活用例2：
SASデータセットをMS-Excelに自動展開する(4)

手順3：

フィルタ機能等を活用してデータを閲覧する



IOMデモ
（時間が許せば）

まとめ：本発表でお伝えしたかったこと

✓IOMは，業務上の様々な課題を解決するための魅力的な選択肢であり，私たちSASプログラマの活躍の場を広げてくれる強力なツール

- 他アプリケーションとSASのコラボレーションによりユーザーにやさしく便利なSASツールを作成できる
- IOMが活用できれば，もっと色々なアイデアが柔軟に実現可能になり、SASプログラミングはもっと楽しくなる
- 業務上の課題をスマートに解決すれば、同僚にも喜んでもらえる

✓IOMを使えば、簡単に解決できそうな課題がありませんか？

- SASユーザー総会で、(IOMに限りませんが)皆様のアイデア・ベストプラクティスを共有できるとうれしく思います！

ご清聴ありがとうございました

参考文献

1. 高浪洋平. SASとExcelを用いたCDISC ADaM標準における作業効率化の試み. SASユーザー総会論文集2014,341-351.
2. 中村竜児. Access VBAを用いたSASIOMの利用. SASユーザー総会論文集2004,259-270.
3. Greg Silva. Using IOM and Visual Basic in SAS® Program Development. SUGI 28(2003) paper 32-28.
4. SAS Institute Inc. SAS® 9.4 Integration Technologies: Windows Client Developer's Guide.
5. Chris Brooks. Turn Your SAS® Macros into Microsoft Excel Functions with the SAS® Integrated Object Model and ADO. SAS Global Forum 2014 Paper 1598-2014.
6. SAS® Office Analytics
   http://www.sas.com/ja_jp/software/business-intelligence/office-analytics.html
7. SAS® Clinical Standards Toolkit
   http://support.sas.com/rnd/base/cdisc/cst/
8. SAS® Clinical Standards Toolkit Documentation
   http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/clinical/index.html
9. 三沢喬，北原孝志，白濱聡子，李 康赫. SAS Clinical Standards Toolkitを用いたSDTM準拠チェック. SASユーザー総会論文集2012,365-380.
10. Lex Jansen. Creating Define-XML v2 with the SAS Clinical Standards© Toolkit. PharmaSUG 2015 SAS Super Demos.
11. CDISC Dataset-XML
    http://www.cdisc.org/dataset-xml
12. Lex Jansen. Dataset XML with SAS® Clinical Standards Toolkit. PharmaSUG 2015 SAS Super Demos.
13. FDA CDER/CBER. Test Report for Dataset-XML Pilot (08APR2015)
    http://www.fda.gov/downloads/ForIndustry/DataStandards/StudyDataStandards/UCM443327.pdf
14. SAS® Macros to support Dataset-XML v1.0.0
    http://support.sas.com/rnd/base/cdisc/cst/SAS-Dataset-XML-v1.0.0-support.pdf
15. SAS® Universal Viewer
    http://support.sas.com/software/products/univiewer/
16. 大村あつし. かんたんプログラミング Excel 2010 VBA 基礎編. 技術評論社(2011)
17. 大村あつし. かんたんプログラミング Excel 2010 VBA 応用編. 技術評論社(2012)
18. 井川はるき. そこが知りたい!Excel VBAプロの技.ナツメ社(2003)
19. Dustin Boswell, Trevor Foucher. リーダブルコード より良いコードを書くためのシンプルで実践的なテクニック. オライリージャパン(2012)