

The Sample Application of -RunOnExcel Series

くだらないもの



RM_Bubble-RunOnExcel[®] Ver.1

使用説明書



Right Brain Structural Design & Planning Co.Ltd.

ライトブレイン設計株式会社

Excelは米国マイクロソフト社の登録商標です。

目次

	頁
1. インストール方法 -----	1
1.1 動作環境 -----	1
1.2 インストール手順 -----	2
2. iKM_Bubble の実行方法 -----	6
2.1 実行ファイル -----	6
2.2 データ入力 -----	9
2.3 計算の開始 -----	9
3. 泡の上昇速度の計算式 -----	11
3.1 泡の浮力 -----	11
3.2 泡に作用する抵抗力 -----	11
3.3 泡の上昇速度 -----	12
3.4 泡の半径 -----	12
3.5 数値計算 -----	12
3.6 微分方程式 -----	13
4. -RunOnExce シリーズのご紹介 -----	14
4.1 -RunOnExce シリーズ -----	14
4.2 文書レベルのカスタマイズ -----	15



1 インストール方法

1.1 動作環境

インストールされる前に 表-1.1 に示す RunOnExcel シリーズの動作環境をご確認願います。

表-1.1 RunOnExcel シリーズの動作環境

OS	Windows7(32bit/64bit 版) 以上
CPU	ご使用中の OS が推奨する環境以上
メモリ	ご使用中の OS が推奨する環境以上 4GB 以上を推奨します。
ハードディスク容量	1GB 以上
Excel のバージョン	Excel2010 以上
.NET Framework	3.5、4.0、4.5



.NET Framework 4.0 と 4.5 は共存できません。どちらか一方を設定願います。



.NET Framework のバージョン

.NET Framework4.0 は WindowsVista と Windows7 には標準でインストールされています。
また NET Framework3.5 がインストールされていれば 2.0 と 3.0 もサポートされます。

1.2 インストール手順

弊社ホームページのネットショップサイト(<http://rb-stdesign.com/index02.html>)よりダウンロードした iKM_Bubble.zip フォルダを開き、setup.exe ファイルをダブルクリックして下さい。

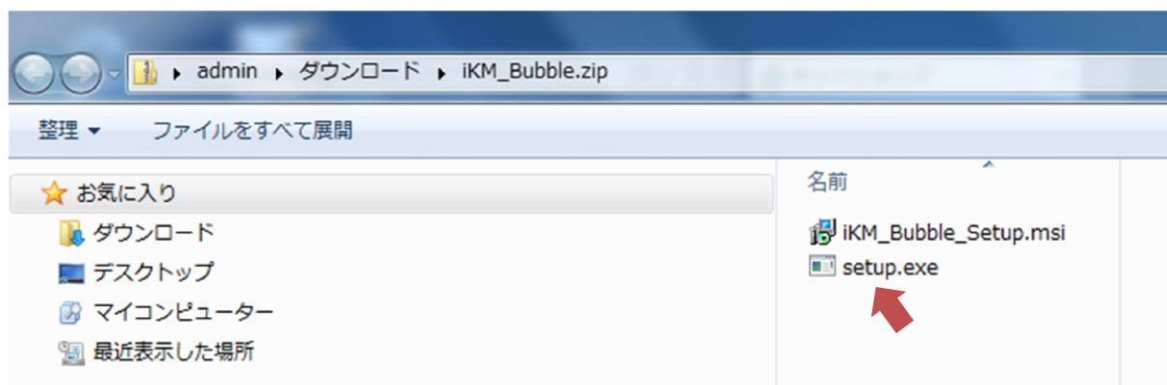


図-1.1 setup.exe の選択

セットアップウィザードが開きますので、その指示にしたがってアプリケーションをインストールします。

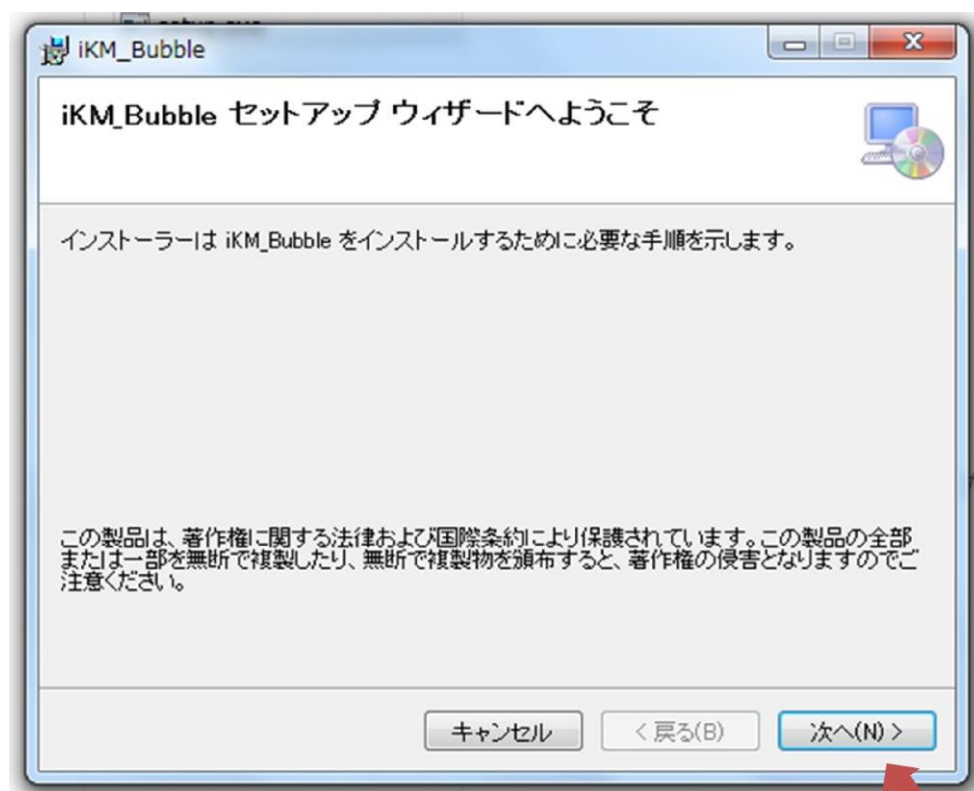


図-1.2 セットアップウィザード

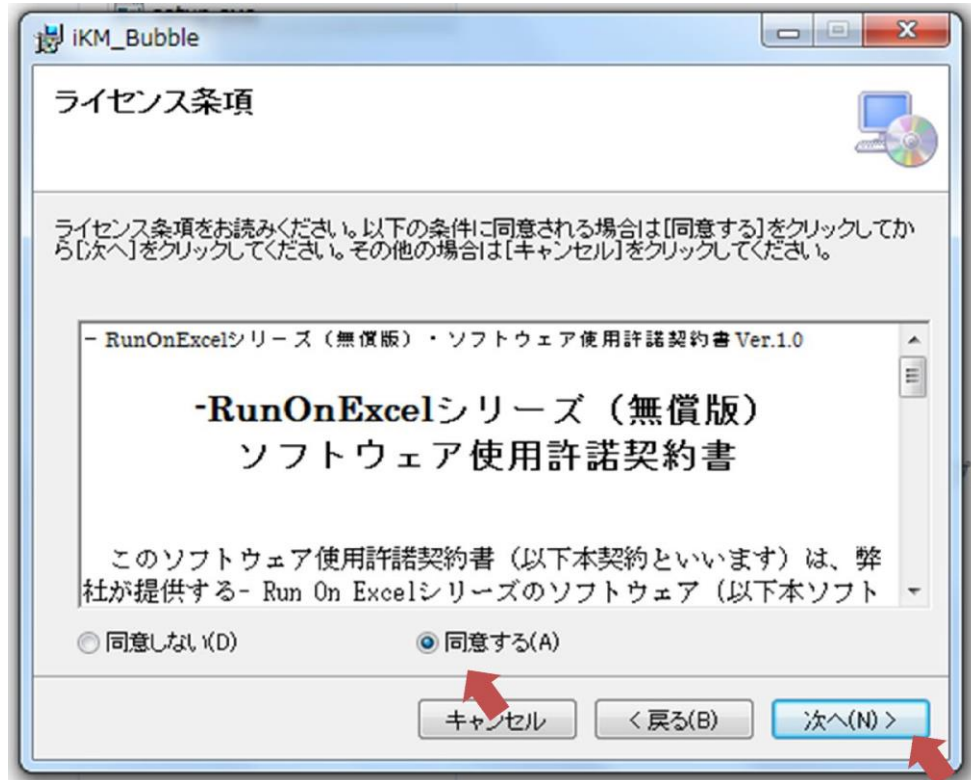


図-1.3 ライセンス条項

インストールフォルダーで赤丸印のフォルダーを指定します。



このフォルダーはアプリケーション実行時に必要になるので記憶願います。デフォルト値は、C:\¥Program Files(x86) です。

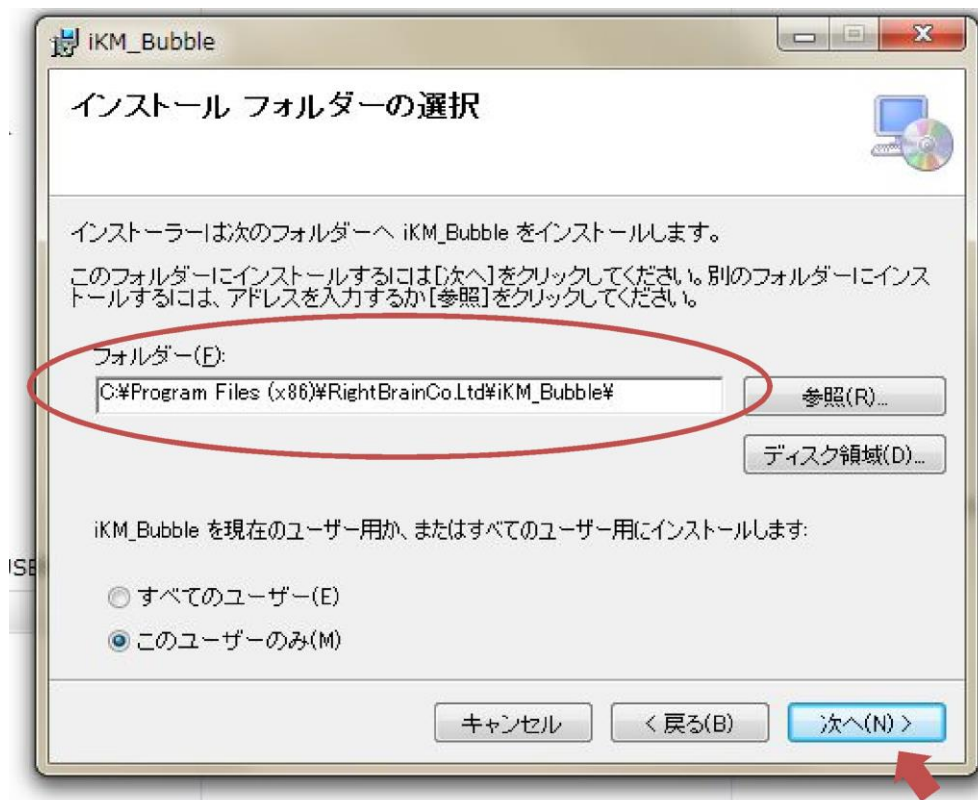


図-1.4 インストールフォルダー

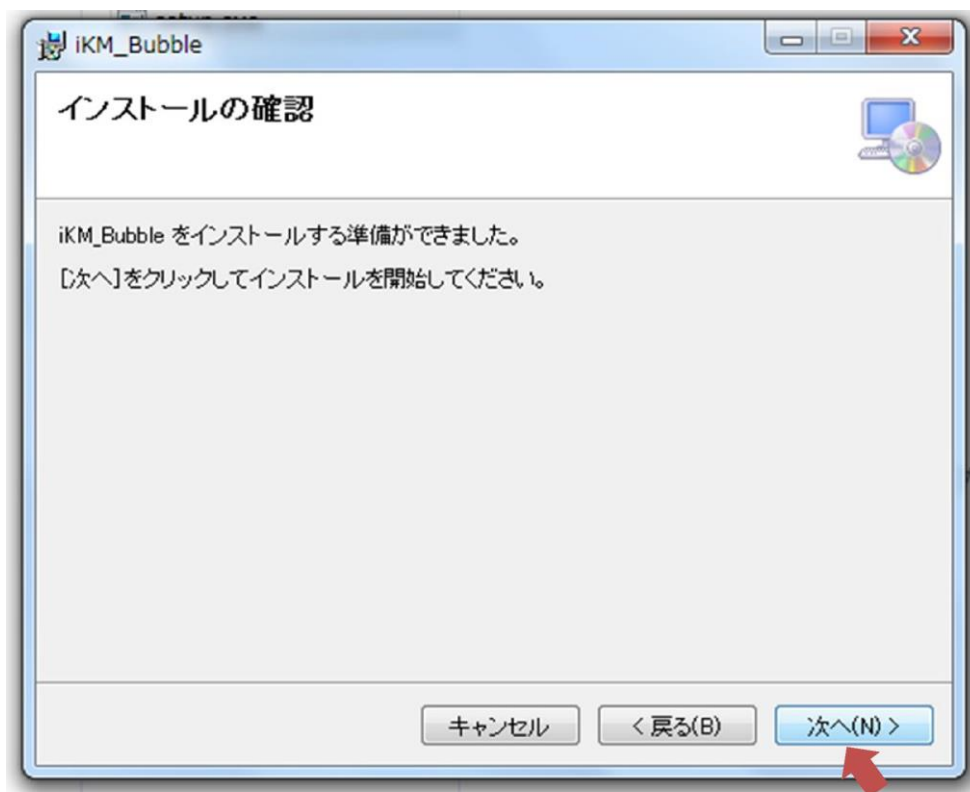


図-1.5 インストールの確認

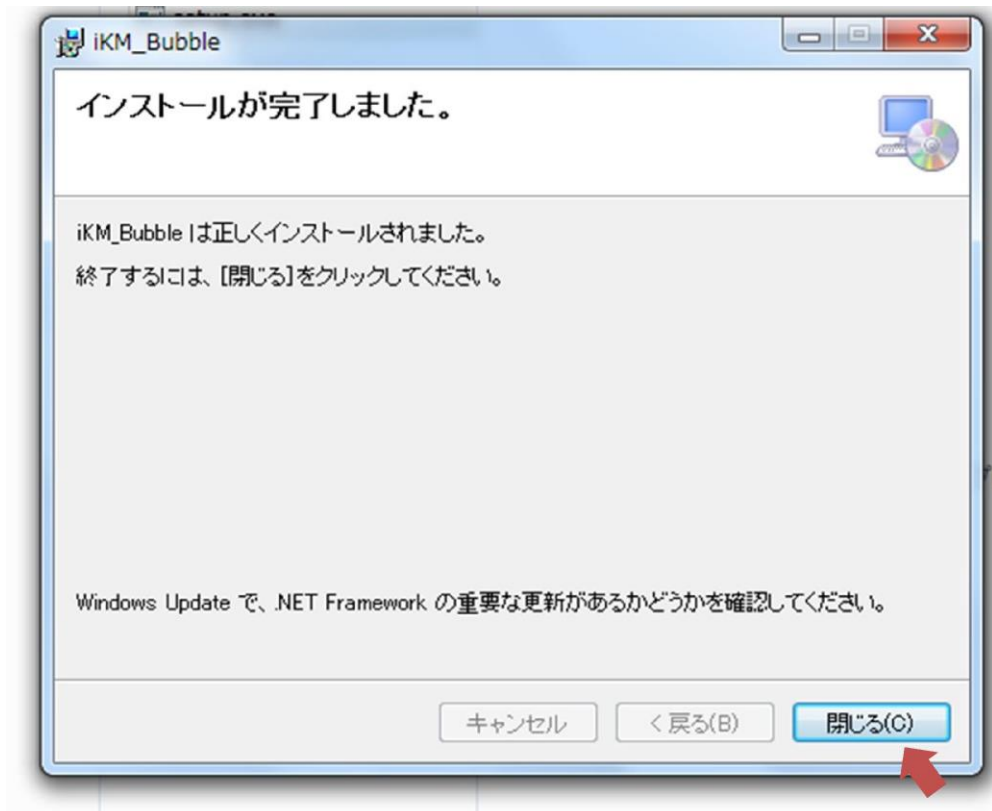


図-1.6 インストールの完了

以上でインストールは完了です。

アンインストールはコントロールパネル-プログラムのアンインストールコマンドで実行します。

2 iKM_Bubble の実行方法

2.1 実行ファイル

本アプリケーションの実行ファイルは Excel ファイルそのものです。アプリケーションのセットアップ時に指定したインストールフォルダーを展開します。

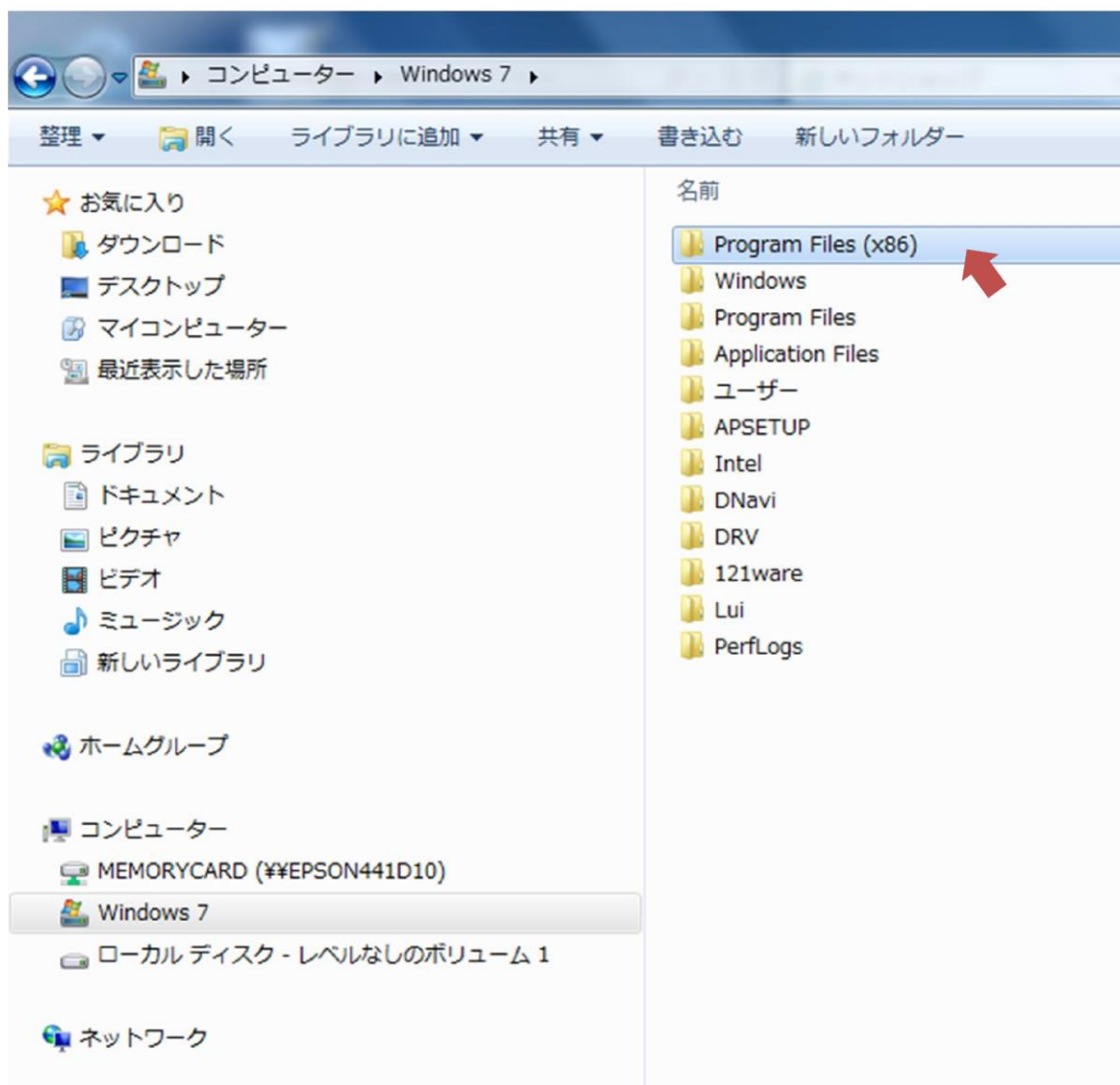


図-2.1 iKM_Bubble ファイルを開く（その1）

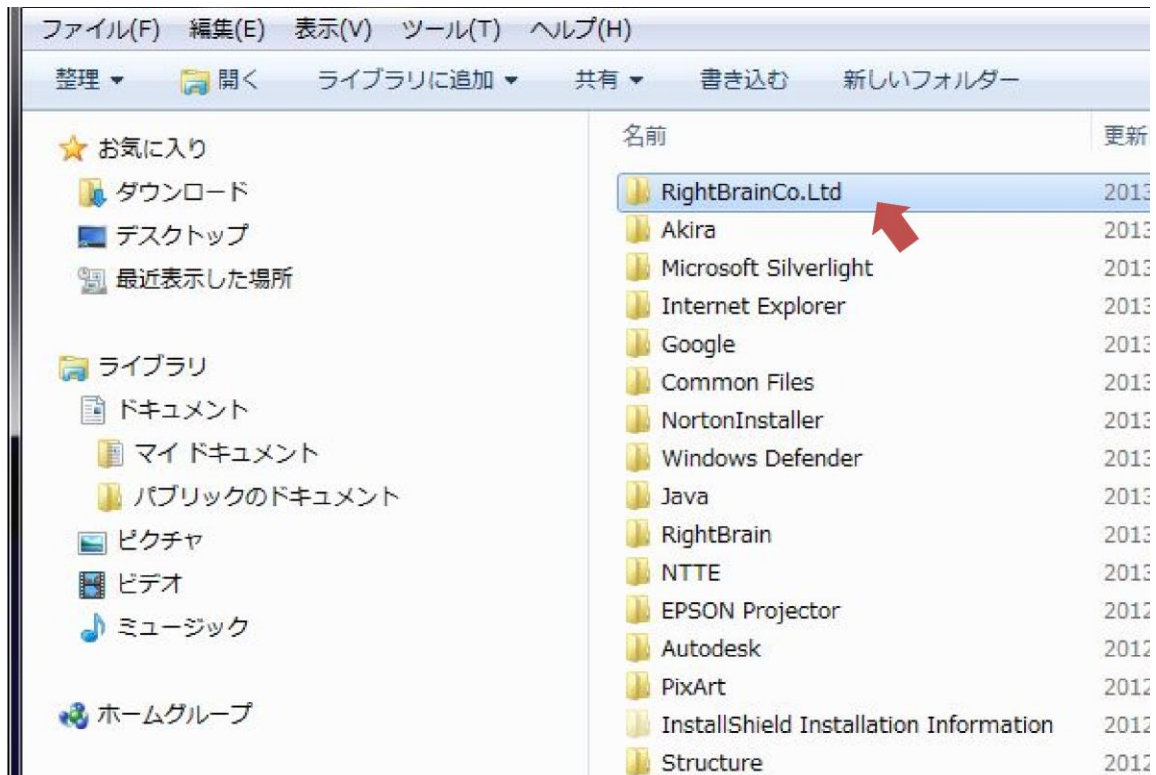


図-2.2 iKM_Bubble ファイルを開く (その 2)

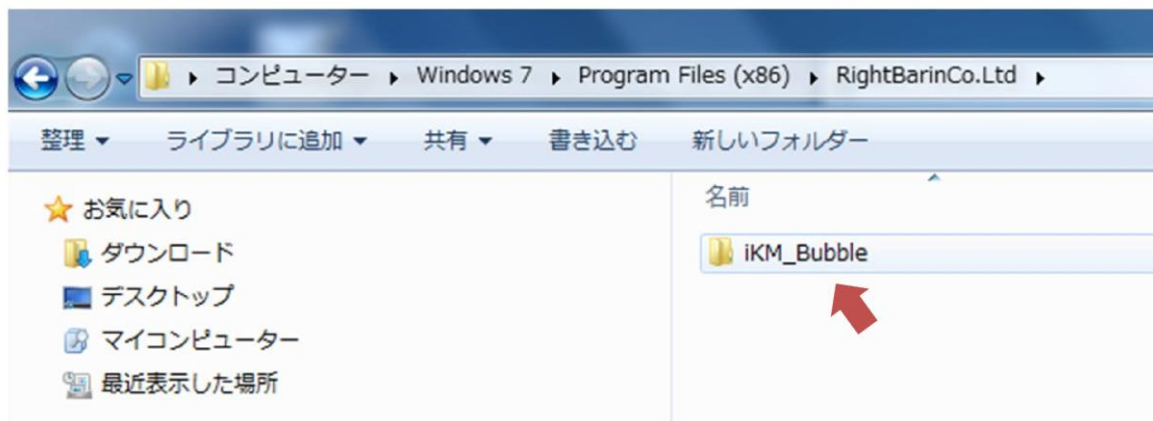


図-2.3 iKM_Bubble ファイルを開く (その 3)

iKM_Bubble.xltx ファイルをクリックすればアプリケーションが利用できます。

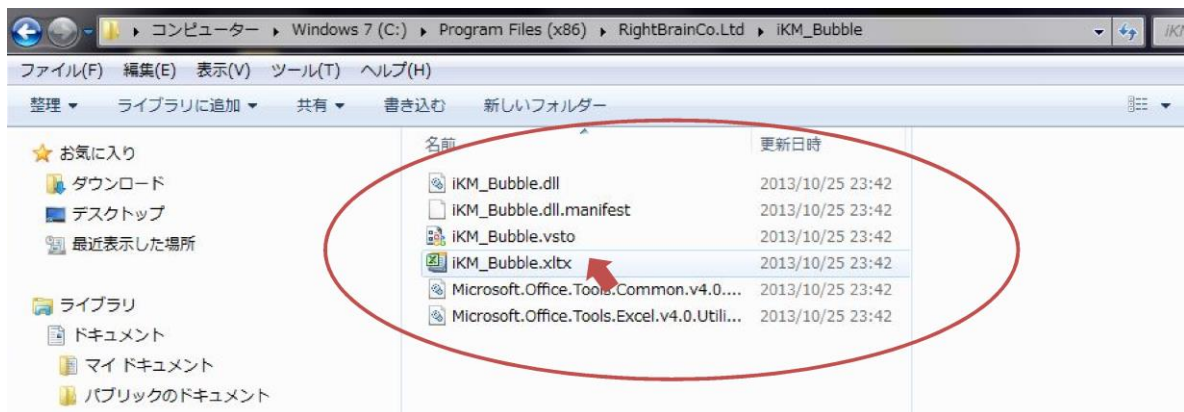


図-2.4 iKM_Bubble ファイルを開く (4)



他のフォルダーで実行するには？

図-2.4 の赤丸で囲った 6 個のファイルが同じフォルダー内にあれば、他のフォルダーに iKM_Bubble.xltx を移動しても、アプリケーションは利用できます。このときは、iKM_Bubble.xltx の拡張子以外の名前を、例えば XXX.xltx に変更してもアプリケーションは実行できます。



2.2 データ入力

まず、計算シートを選択します。データを入力するセルは水色で塗りつぶされています。データを入力していないセルの値は、データを入力するセルの右側のデフォルト値が使用されます。また、シートW1は作業用シートとして予備計算や結果の保存にご使用下さい。その他のシートは保護されているので内容の変更はできません。

海底から湧き出す泡			
1. 入力データ			
計算条件	入力欄	デフォルト値	エラー判定
海水の密度 ρ (kg/m ²)		1023	
海水の粘度 η (kg/m.sec)		0.1792	
水深 h(m)		1000	
泡半径の初期値 ro(m)	0.035	0.02	
泡の数 (個)	60	10	
泡の数は100個まで指定できます。			
泳ぐ魚	入力欄	デフォルト値	エラー判定
イカ	<input type="radio"/>		
タコ	<input type="radio"/>		
ハナダイ		<input type="radio"/>	
泳ぐサカナを○で指定して下さい。			

図-2.5 入力データの例

2.3 計算の開始

リボンメニューの iKM_Bubble をクリックし、計算開始アイコン  をクリックすると計算を始めます。シートのリセットアイコン  をクリックすると、誤操作による計算シートの変更を初期化します。

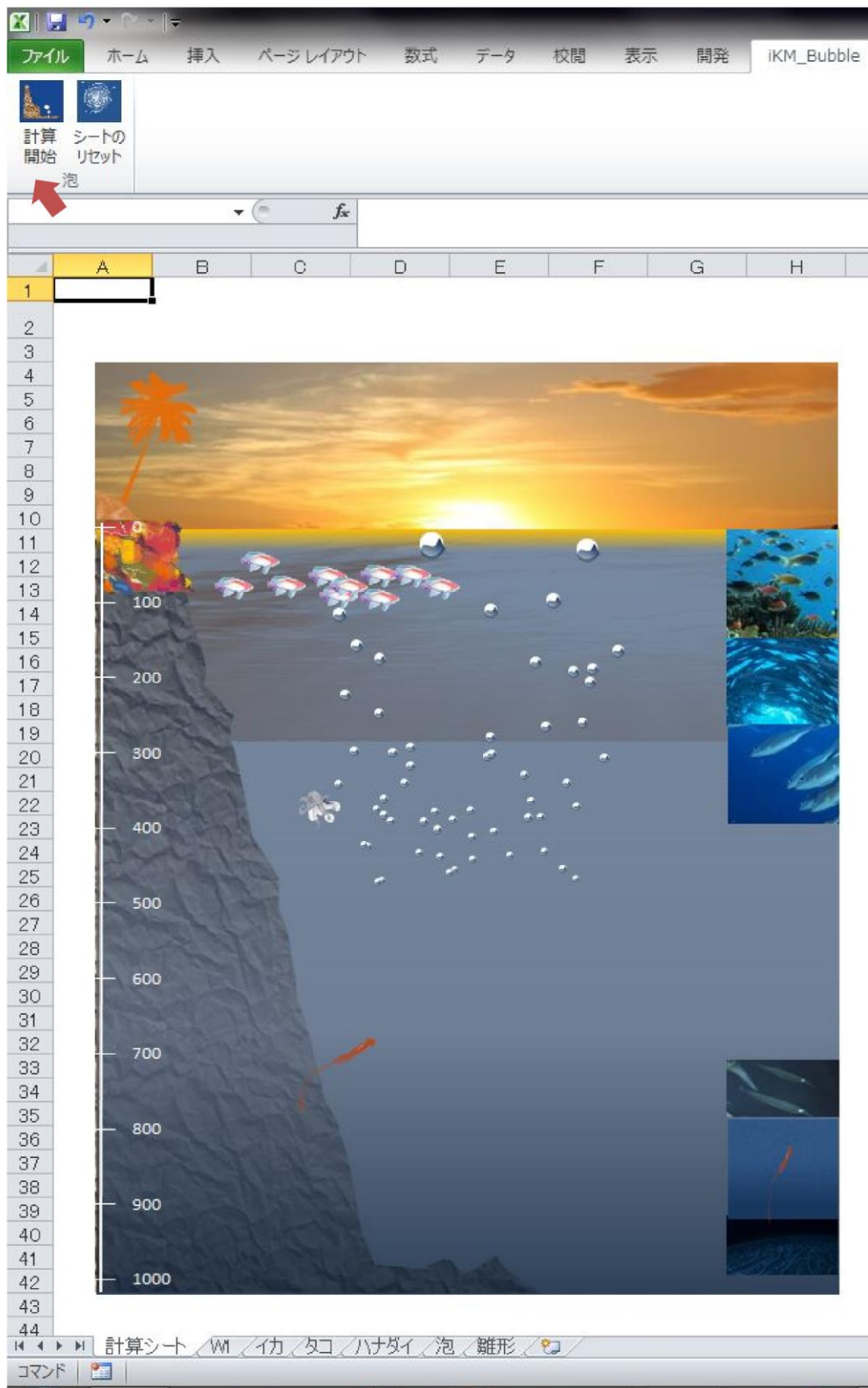


図-2.6 実行例



3 泡の上昇速度の計算式

3.1 泡の浮力

泡の浮力 F_L は泡の密度は海水の密度と比較して微小なので無視すると(式-3.1)となる。

$$F_L = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g \quad (\text{式-3.1})$$

ここで、

r : 泡の半径 (m)

ρ : 海水の密度 $\cong 1023 \left(\frac{kg}{m^3} \right)$

g : 重力加速度 $\cong 9.80665 \left(\frac{m}{sec^2} \right)$

海水の密度は水深や水温によって変動するが平均値を使用する。

3.2 泡に作用する抵抗力

抵抗力 F_r は、(式-3.2)となる。

$$F_r = 6\pi\eta r v \quad (\text{式-3.2})$$

ここで、

η : 海水の粘度 $\cong 0.1792 \left(\frac{kg}{m \cdot sec} \right)$

v : 泡の上昇速度 $\left(\frac{m}{sec} \right)$

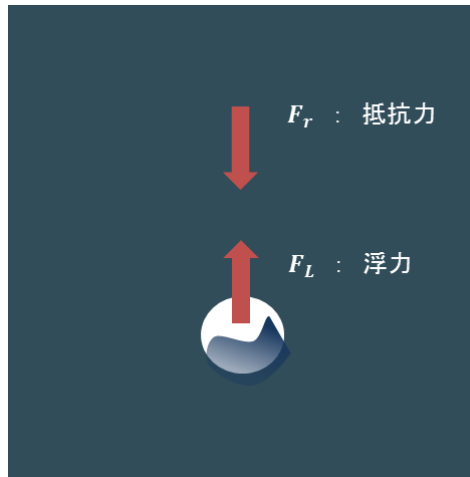


図-3.1 泡に作用する力

3.3 泡の上昇速度

結局、泡の上昇速度は、(式-3.3) となる。

$$v = \frac{2}{9\eta} r^2 \rho g \quad (\text{式-3.3})$$

3.4 泡の半径

水圧は水深が浅いほど小さくなる。したがって海底から湧く泡の半径は、泡が水面に向かって上昇するにしたがって大きくなる。泡の発生地点の水深を h_0 、この時の泡の半径を r_0 とすると、水深 h における泡の半径 r は(式-3.4) によって求まる。

$$r = r_0 \left(\frac{101325 + \rho g h_0}{101325 + \rho g h} \right)^{1/3} \quad (\text{式-3.4})$$

3.5 数値計算

時刻 t_i における泡の半径をもとに泡の速度を計算し、時刻 t_{i+1} の位置を求める。当然の間に泡に作用する水圧が変化するため、この間の速度は一定とはならない。

このため、 Δt 間の泡の半径について近似計算を行う。計算手順は次のとおりである。

- Step1: 時刻 t_i における泡の半径と速度 r_i, v_i を使用して時刻 t_{i+1} での泡の水深を求める。
- Step2: 水深 h_{i+1} での泡の半径 r_{i+1} を計算する。
- Step3: 時刻 t_i における泡の半径を $r_i = r_i + \frac{2}{3}(r_{i+1} - r_i)$ と仮定する。
- Step4: Step1、Step2の計算を再度行い、時刻を $t_i = t_{i+1}$ としてStep1に戻る。

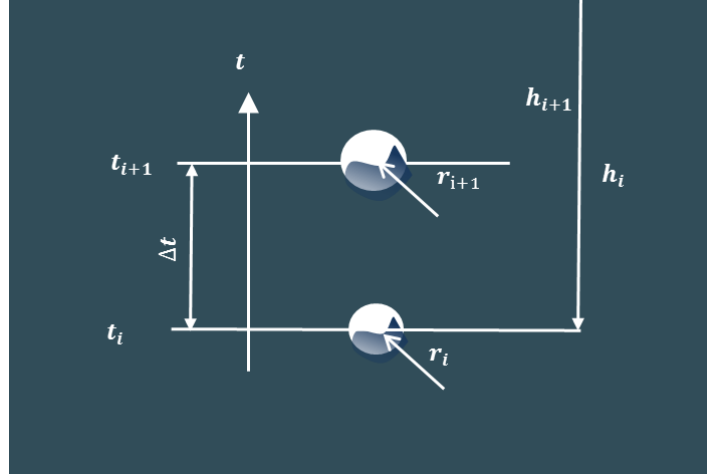


図-3.2 数値計算

3.6 微分方程式

実は、この泡の上昇についての微分方程式は数値計算によらなくても解析的に解ける。泡の上昇速度は、

$$v = \frac{dh}{dt} = \frac{2}{9\eta} r^2 \rho g h = \frac{2}{9\eta} \left[r_0 \left(\frac{101325 + \rho g h_0}{101325 + \rho g h} \right)^{1/3} \right]^2 \rho g h = g(h) \quad (\text{式-3.5})$$

(式-3.5)の両辺を $g(h)$ で割り、 t に関する積分を行うと、解くことができる。

$$\int \frac{1}{g(h)} \frac{dh}{dt} dt = \int dt + C$$

$$\frac{9\eta}{2r_0^{2/3} \rho g} \int \frac{1}{h} \left(\frac{101325 + \rho g h}{101325 + \rho g h_0} \right)^{2/3} dh = t + C \quad (\text{式-3.6})$$



4 RunOnExcel シリーズのご紹介

4.1 -RunOnExcel シリーズ

ライトブレイン設計(株)が提供します -RunOnExcel シリーズのソリューションは、.NET 対応アプリケーションです。設計業務でよく使用するアプリケーションである Microsoft Office Excel をフロントエンドとして使用しています。ライトブレインの -RunOnExcel シリーズの主なメリットは次の 3 つです。

(1) 低価格

期限付き使用許諾権であるサブスクリプションを販売するため低価格です。

(2) 操作が簡単

使い慣れた Excel の操作で全ての処理が可能です。インストール後すぐに楽々のご使用できます。結果の出力などの Excel コマンドをそのままご使用できます。

(3) 編集が容易

Excel シート上に入力データを作成するため、予備計算から入力データの作成までの連携が容易です。また、計算結果もシート上に出力されるため設計成果品としての編集が容易です。

4.2 文書レベルのカスタマイズ

-RunOnExcel シリーズでは、VSTO (Visual Studio Tools for Office) の Assembly Loader を利用して DLL (Dynamic Link Library) ファイルを Excel ブックにリンクさせています。したがって、フロントエンドとして使用する Excel Book は弊社がご提供する Excel Book のみとなり、お客様がご使用している Excel アプリケーション自体をカスタマイズすることはありませんのでご安心下さい。

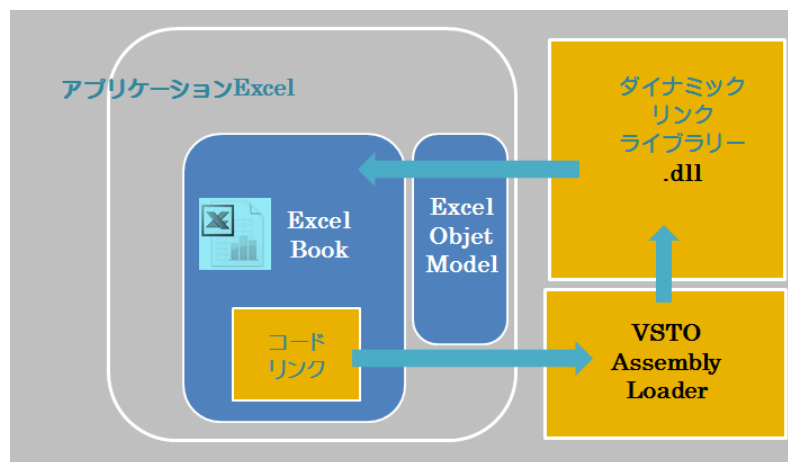


図-4.1 文書レベルのカスタマイズ

ikM_Bubble-RunOnExcelVer.1.0

使用説明書

- 2013.10.25 初版発行
- 発行者 吉川健二
- 発行所 ライトブレイン設計株式会社

- 本マニュアルの記述に関するご不明点、ご質問につきましては、下記アドレスまで電子メールでお送りください。ご質問の内容によってはご回答に日数をいただく場合もあります。

電子メールアドレス：shop-rbdesign@tbz.t-com.ne.jp

- 本マニュアルに関する訂正情報ならびに重要なお知らせを、随時、弊社ホームページ上に掲載しています。ご質問の前にこちらをご確認ください。

<http://rb-stdesign.com/>

- 本書の無断複製および複写は著作権侵害になります。
- Excel、Visual Studio Tools for Office、.NET Frameworkなどは米国マイクロソフト社の登録商標または商標です。なお本文中には商標を記載していません。



Right Brain Structural Design & Planning Co.Ltd.

ライトブレイン設計株式会社