

別添資料 2.1-9 発生源インベントリ・シミュレーション技術マニュアル



モンゴル国

ウランバートル市大気質庁（AQDCC）

モンゴル国  
ウランバートル市  
大気汚染対策能力強化プロジェクト

技術マニュアル  
（インベントリ・濃度拡散シミュレーション）

2012年11月

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社 数理計画



## 目次

1	火力発電所の排出インベントリ .....	1
1.1	排出インベントリの作成及び更新方法.....	1
1.2	インベントリファイルの Access への取り込み .....	2
1.3	点源データに対する座標系の付与及び座標系変換方法 .....	5
1.4	排出量分布図の作成 .....	13
2	HOB の排出インベントリの作成及び更新方法 .....	19
2.1	排出インベントリの作成及び更新方法.....	19
2.2	インベントリファイルの Access への取り込み .....	20
2.3	点源データに対する座標系の付与及び座標系変換方法 .....	23
2.4	排出量分布図の作成 .....	30
3	CFWH の排出インベントリの作成及び更新方法.....	35
3.1	排出インベントリの作成及び更新方法.....	35
3.2	インベントリファイルの Access への取り込み .....	37
3.3	ホロー別排出量のメッシュへの空間配分について.....	40
3.4	排出量分布図の作成 .....	45
4	ゲルストーブの排出インベントリ作成及び更新方法 .....	52
4.1	排出インベントリの作成及び更新方法.....	52
4.2	インベントリファイルの Access への取り込み .....	54
4.3	ホロー別排出量のメッシュへの空間配分について.....	57
4.4	排出量分布図の作成 .....	62
5	移動発生源インベントリ .....	70
5.1	排出インベントリの作成及び更新方法.....	70
5.2	幹線道路におけるリンクの分割方法 .....	70
5.2.1	概要.....	70
5.2.2	方法.....	70
5.3	移動発生源インベントリからシミュレーション用入力データに変換する方法.....	72
5.4	排出量分布図の作成 .....	88
6	その他面的発生源インベントリ .....	96
6.1	排出インベントリの作成及び更新方法.....	96
6.2	インベントリファイルの Access への取り込み .....	97
6.3	敷地別排出量のメッシュへの空間配分について .....	98
6.4	排出量分布図の作成 .....	106
7	気象・大気質モニタリングデータの解析 .....	113
7.1	気象データの解析.....	113

7.1.1	入手した気象データの整理及びエラーチェック .....	113
7.1.2	シミュレーション用データへの変換.....	113
7.1.3	風配図の作成方法.....	116
<b>7.2</b>	<b>大気環境データの解析.....</b>	<b>119</b>
7.2.1	入手した気象データの整理及びエラーチェック .....	119
7.2.2	風向別平均濃度表の作成.....	119
7.2.3	時間帯別平均濃度.....	123
7.2.4	濃度累積頻度分布.....	126
<b>8</b>	<b>濃度拡散シミュレーションモデルの構築.....</b>	<b>131</b>
<b>8.1</b>	<b>ISC-ST3 モデルの入力ファイルの作成及び計算実行.....</b>	<b>131</b>
8.1.1	Access から発生源データのエクスポート及び csv ファイルへの変換.....	132
8.1.1.1	発電所.....	132
8.1.1.2	HOB .....	137
8.1.1.3	CFWH.....	142
8.1.1.4	ゲルストーブ .....	144
8.1.1.5	移動発生源.....	146
8.1.1.6	その他面的発生源.....	156
8.1.2	発生源データより inp ファイルの作成.....	158
8.1.3	Iscst3.exe の実行.....	159
8.1.4	Mk_Cmesh.exe の実行.....	160
8.1.5	CALMESH.exe の実行 .....	161
<b>8.2</b>	<b>シミュレーション結果ファイルの Access への取り込み.....</b>	<b>161</b>
<b>8.3</b>	<b>シミュレーション結果のメッシュ別クロス集計の方法 .....</b>	<b>164</b>
<b>8.4</b>	<b>濃度分布図の作成.....</b>	<b>168</b>

# 1 火力発電所の排出インベントリ

## 1.1 排出インベントリの作成及び更新方法

煙突単位で排出量を推計します。集合煙突の場合、それぞれのボイラについて、排出量を求め、その合計が集合煙突から排出される排出量となります。

PowerPlantEmissionInventory.xlsを開きます。

燃料使用量は各発電所に問い合わせで月別の使用量を取得し、[FuelConsumption\_TPY]の列を更新します。

排出係数は、排ガス測定結果が用いられており、最新の排出係数を取得したら、[EF\_SO2\_kgpt]列などを更新します。

排出量は燃料使用量と排出係数から自動的に計算されます。

煙突の位置座標、発電所の煙突の高さ、内径、排ガス温度、排ガス速度、月別稼働パターンは濃度拡散シミュレーション計算で使います。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Name	StackDia meter mm	StackHei ght m	GasTemp_ degree	GasSpeed mps	Latitude_ degree	Longitude_ degree	Longitude_ m	Latitude_m	FuelConsump tion TPY
2	PowerPlant 2	4200	100	146	18.644	47.904845	106.80716	635105.448	5309428.65	189,997
3	PowerPlant 3-1	4600	100	84	19.75	47.896736	106.86612	639535.012	5308631.95	345,906
4	PowerPlant 3-2	6000	150	98	11.376	47.895564	106.86503	639456.811	5308499.68	690,047
5	PowerPlant 4	8000	250	154	23.3	47.894719	106.80387	634885.725	5308297.05	2,835,514

	A	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1	Name	EF_SO2_ kgpt	EF_NOx_ kgpt	EF_TSP_ kgpt	EF_PM10 kgpt	EF_CO_k gpt	SO2_TPY	NOx_TPY	TSP_TPY	PM10_TPY	CO_TPY	Ptn_
2	PowerPlant 2	3.30	0.97	23.00	14.95	41.00	626.9901	184.2971	4369.931	2840.455	7789.877	1.3
3	PowerPlant 3-1	6.10	1.99	8.60	5.59	124.37	2110.024	688.3523	2974.789	1933.613	43020.55	1.7
4	PowerPlant 3-2	6.10	1.99	3.00	1.95	0.00	4209.286	1373.193	2070.141	1345.592	0	1.6
5	PowerPlant 4	2.20	3.90	2.90	1.89	0.00	6238.131	11058.5	8222.991	5344.944	0	1.2

	A	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	Name	Ptn_Jan	Ptn_Feb	Ptn_Mar	Ptn_Apr	Ptn_May	Ptn_Jun	Ptn_Jul	Ptn_Aug	Ptn_Sep	Ptn_Oct	Ptn_Nov	Ptn_Dec
2	PowerPlant 2	1.304357	1.189282	1.248083	1.12608	0.945552	0.738075	0.094423	0.812855	0.936267	1.15246	1.138313	1.314273
3	PowerPlant 3-1	1.764412	1.496212	1.533283	1.192722	0.681039	0.258538	0	0.004826	0.772664	1.346039	1.269828	1.680437
4	PowerPlant 3-2	1.649418	1.271409	1.172063	0.993973	0.674061	0.404345	0.700435	0.692796	0.635536	0.916325	1.285232	1.804408
5	PowerPlant 4	1.287513	1.125151	1.108965	0.955095	0.913511	0.877204	0.857072	0.824511	0.883463	1.023637	1.07294	1.07294

月別稼働パターンは発電所の月別燃料使用量を用いて以下の式で計算します。

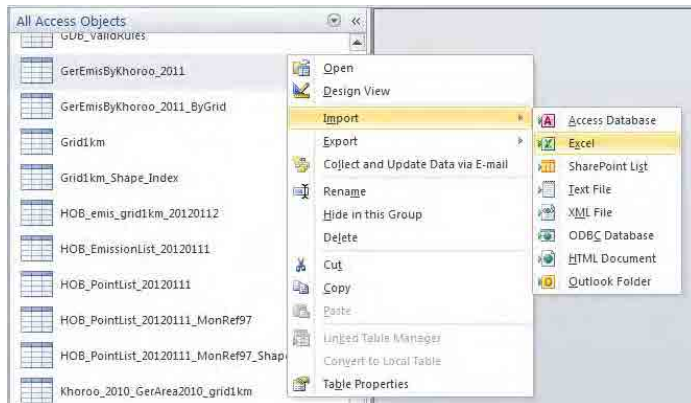
$$1 \text{ 月の稼働パターン} = 1 \text{ 月の燃料使用量} / \text{年間の燃料使用量} \times 12$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	Total
2	No1		22776	4633	45970	46084	12410	34211	40604	41244	39377	35041		
3	No2	43176	26995	44672			11639	33113	42939	42939	24075	10934	36153	
4	No3						149	30396	27351	27351	24178	31903	25948	
5	No4	46859	44240	48975	26237	17760	27697	5983	18850	18850	44913	37958		
6	No5	15915	17977		23622	28460	46830	46302	26651	26651	37925	43992	48020	
7	No6	46328	46169	56263		10464	55670	46250	57627	57627	51788	51154	42934	
8	No7	26084		47508	53377	39777					28151	50547	39825	
9	No8	47320	57699	5226	53314	52281	54361	45623	39506	39506	51956		33647	
10	Total	225682	215856	207277	202520	194826	208756	241878	253528	253528	304230	265865	261568	2835514
11	Pattern	0.95509	0.91351	0.8772	0.85707	0.82451	0.88346	1.02364	1.07294	1.07294	1.28751	1.12515	1.10697	
12														

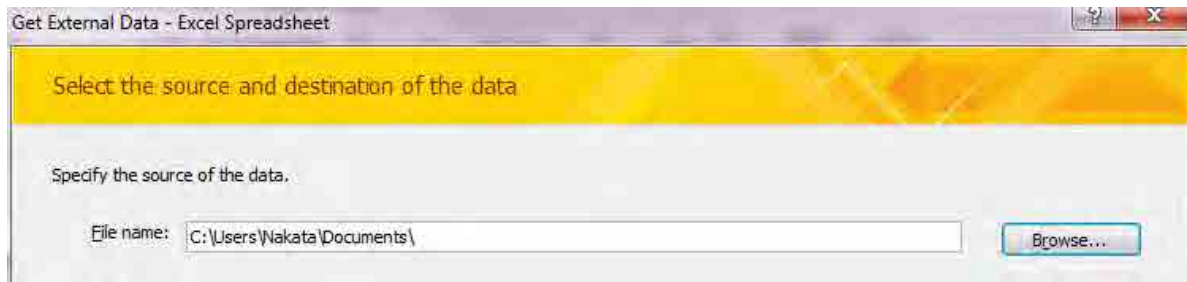
## 1.2 インベントリファイルの Access への取り込み

StationarySources.mdb ファイルを開きます。

Navigation Window（左端に表示されるテーブルやクエリのリストを表示しているウィンドウ）内で  
 右クリックをして、[Import]-[Excel]を選択します。

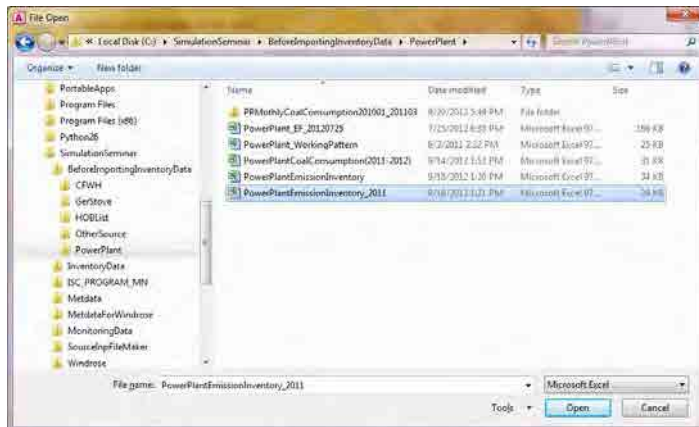


[Browse]をクリックします。

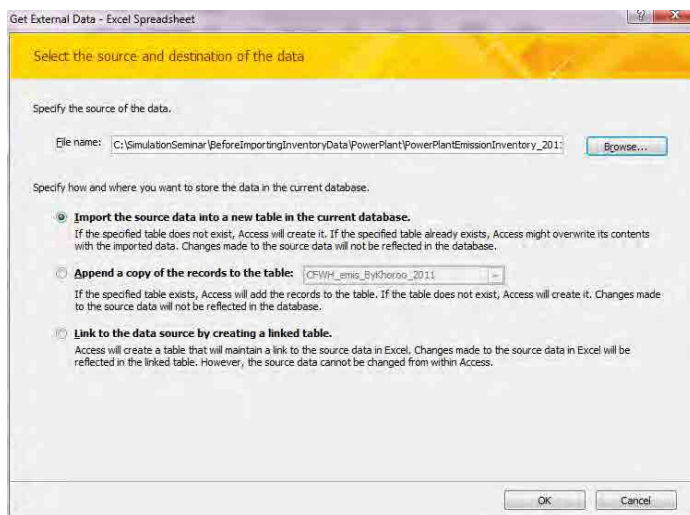




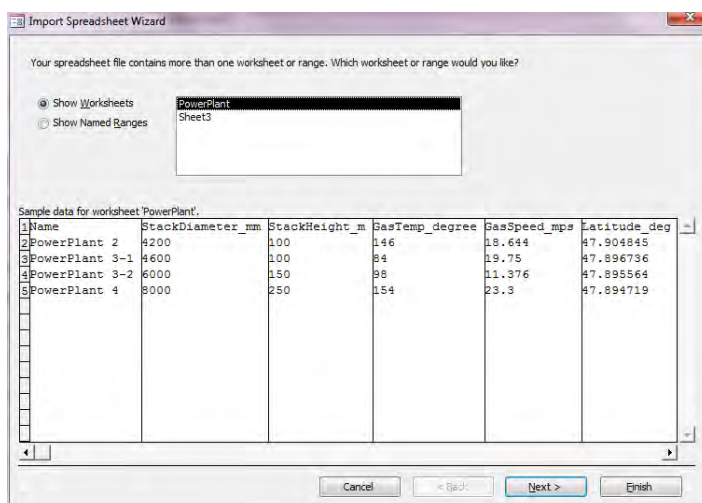
インポートするファイルを選択します（ここでは PowerPlantEmissionInventory\_2011）。



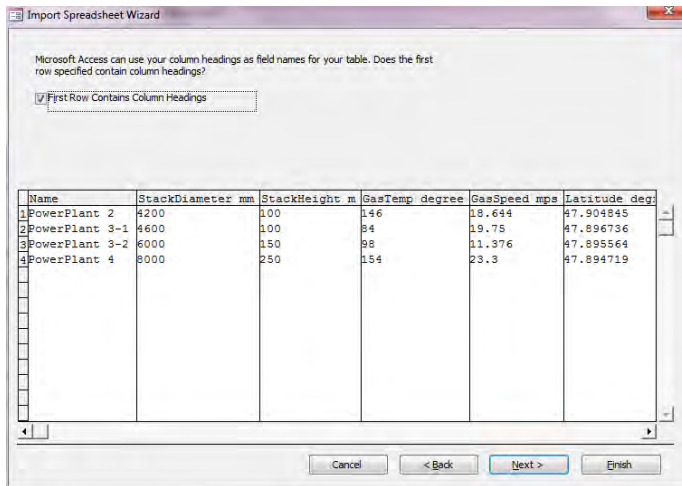
[Import the source data into a new table in the current database.]を選択し、[OK]をクリックします。



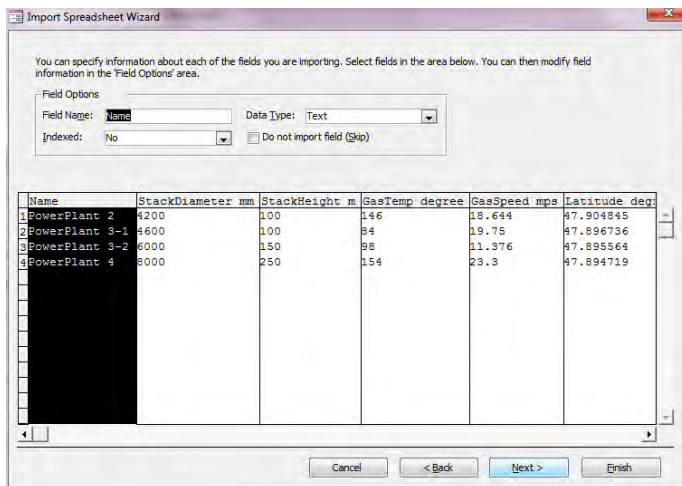
[Show Worksheets]を選択されているのを確認して、[PowerPlant]シートを選択し、[Next]をクリックします。



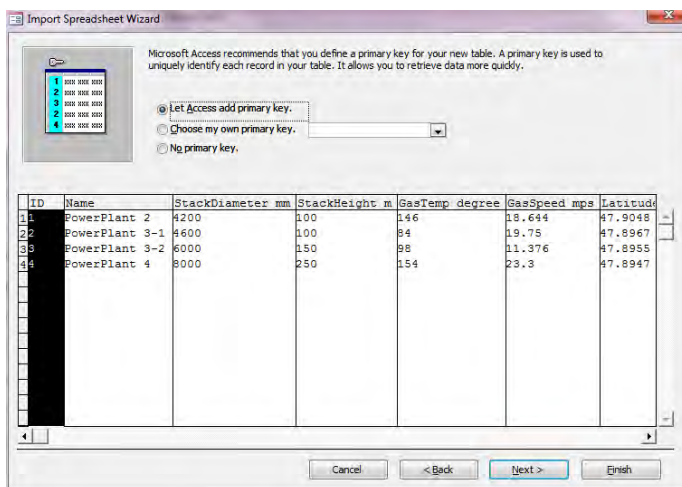
[First Row Contains Column Headings]にチェックが入っているかを確認し、[Next]をクリックします。



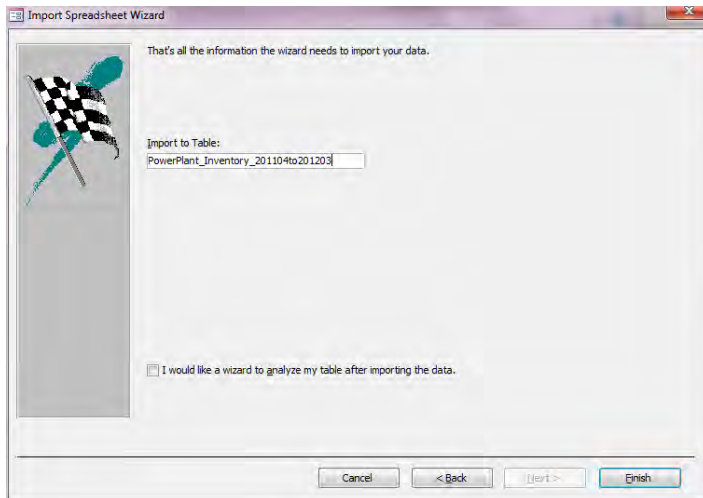
[Next]をクリックします。



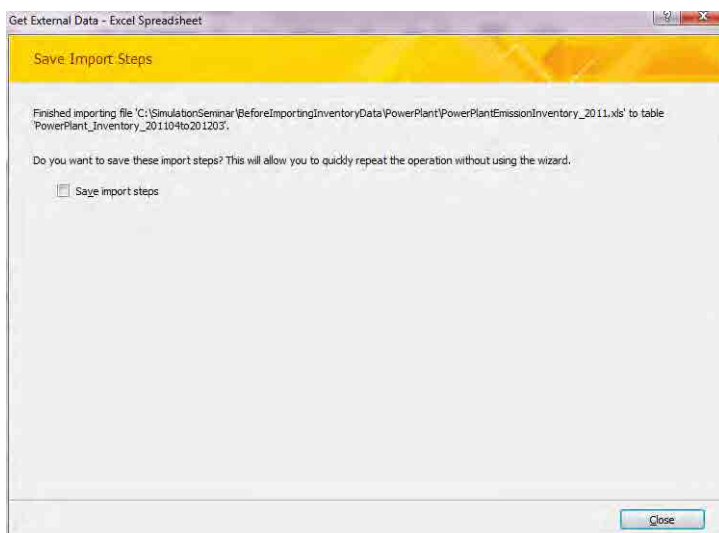
[Let Access add primary key.]を選択し、[Next]をクリックします。



[Import to Table:] のテキストボックスに作成するテーブル名を入力し（ここでは PowerPlant\_Inventory\_201104to201203）、[Finish]をクリックします。

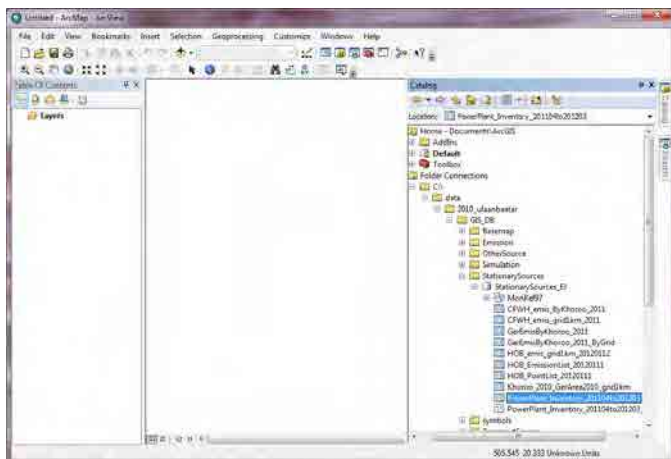


[Close]をクリックします。

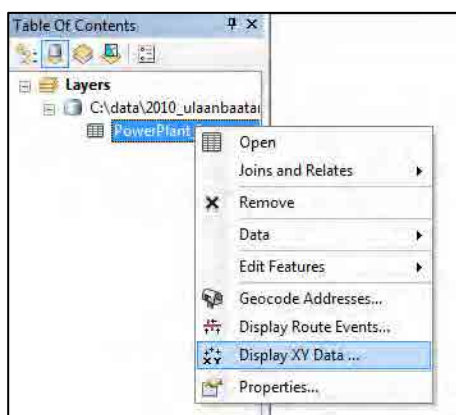


### 1.3 点源データに対する座標系の付与及び座標系変換方法

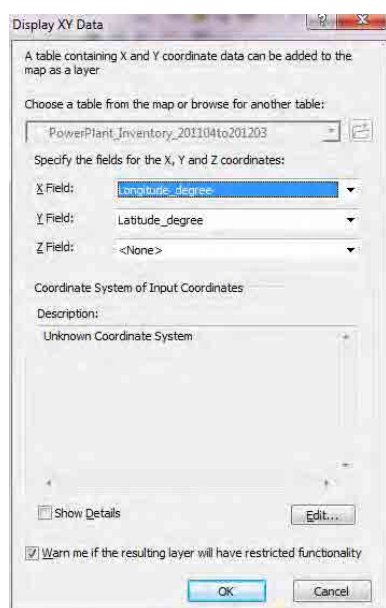
空の ArcMap を開きます。右端の[Catalog]を開き、StationarySorces.mdb ファイル内のインポートしたファイルを選択し（ここでは PowerPlant\_Inventory\_201104to201203 テーブル）、ArcMap にドラッグ&ドロップします。



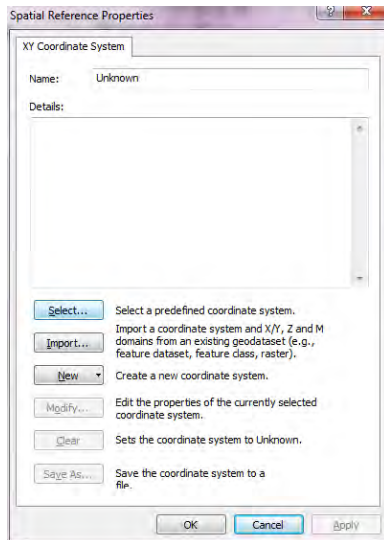
[Table Of Contents]からインポートしたテーブル名で右クリックをし、[Display XY Data]をクリックします。



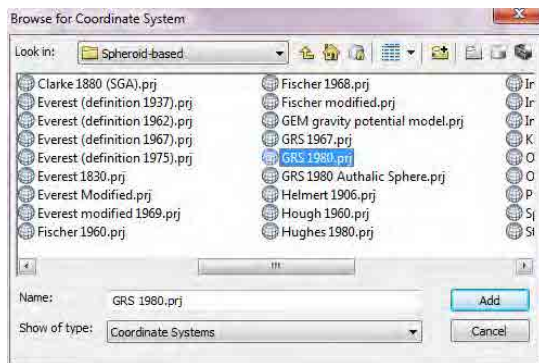
[X Field]に[Longitude\_degree]、[Y Field]に[Latitude\_degree]、[Z Field]に[<None>]が選択されていることを確認して[Edit]をクリックします。



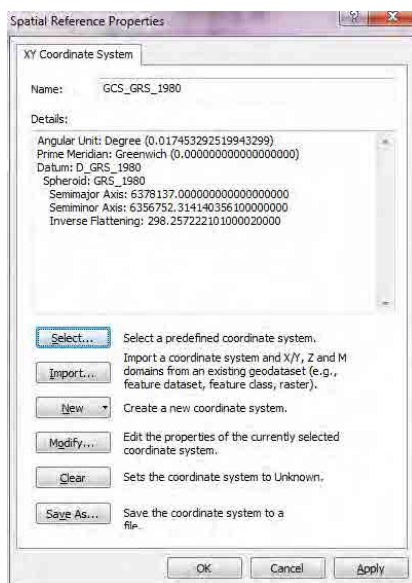
[Select]をクリックします。



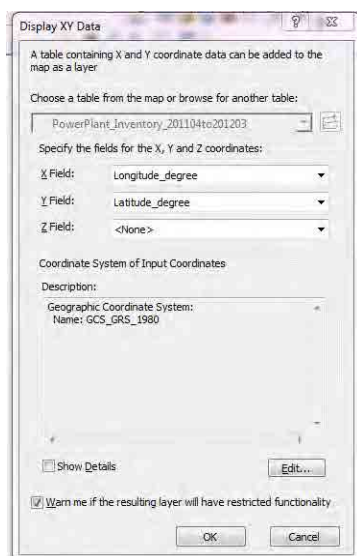
[Geographic Coordinate System]-[Spheroid-based]-[GRS 1980.prj]を選択し、[Add]をクリックします。



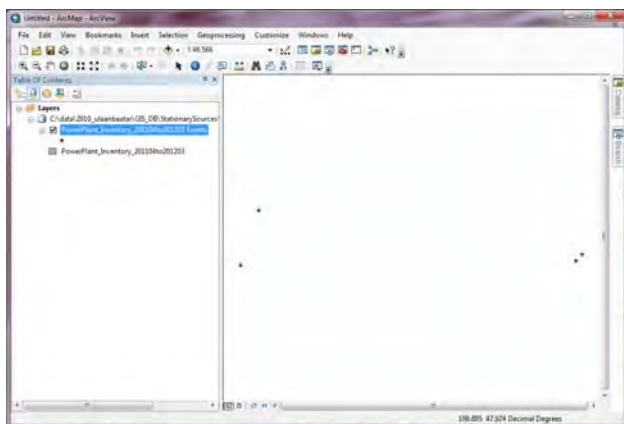
[Name]に[GCS\_GRS\_1980]が表示されていることを確認して、[OK]をクリックします。



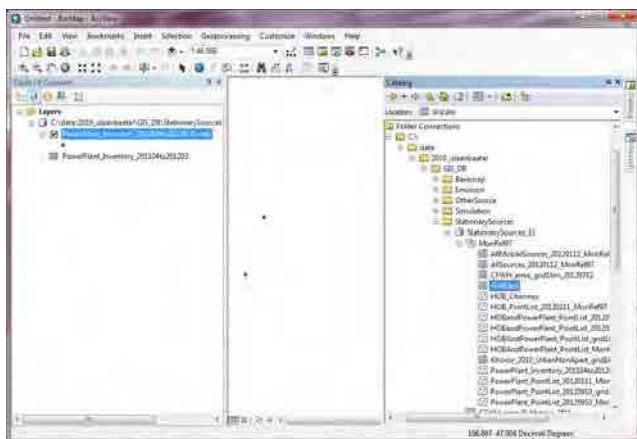
[Description]に[GCS\_GRS\_1980]が表示されていることを確認して、[OK]をクリックします。



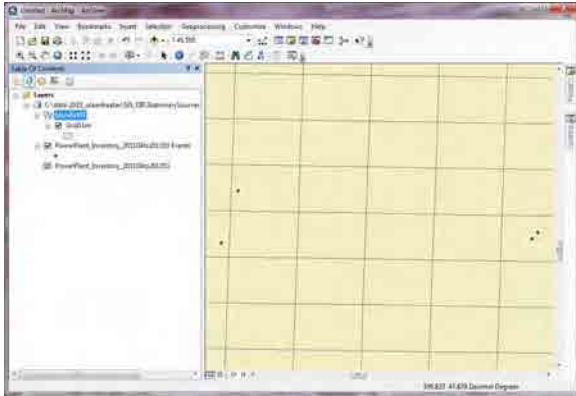
座標付けがされたレイヤーが表示されます（ここでは PowerPlant\_Inventory\_201104to201203 Events テーブル）。位置関係に間違いがないかを確認します。



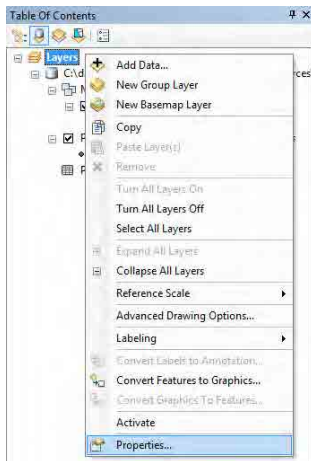
[StationarySources.mdb]-[MonRef97]データセット内の[Grid1km]フィーチャークラスを選択し、ArcMap内にドラッグ&ドロップします。



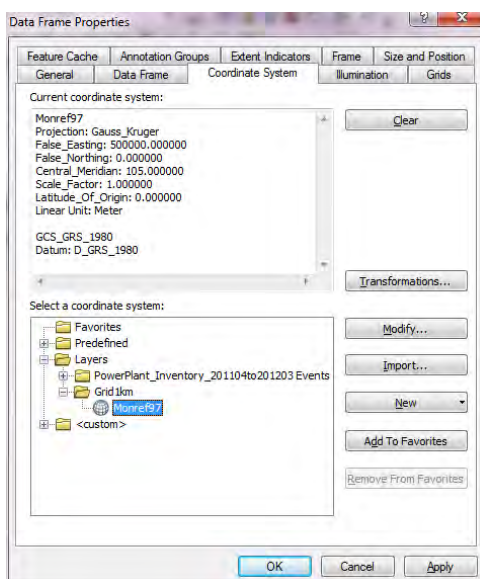
測地系が異なるため、本来は正方形で表示される[Grid1km]は、ゆがんだ長方形で表示されます。



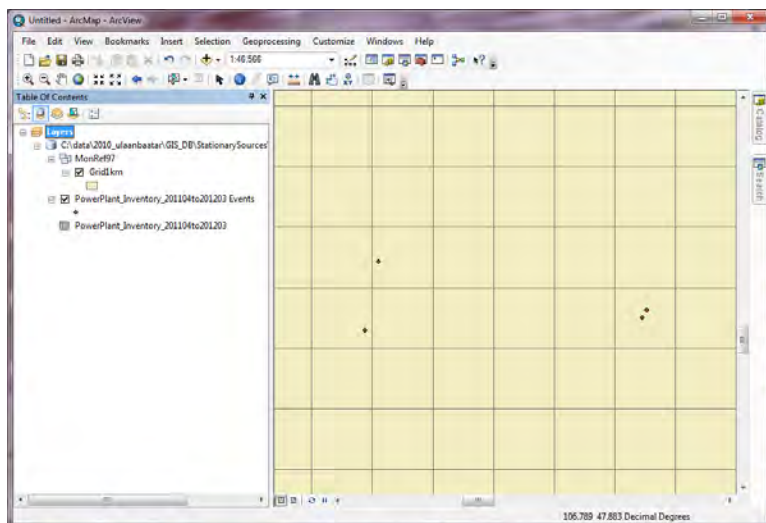
[Table Of Contents]の[Layers]で右クリックをして、[Properties]をクリックします。



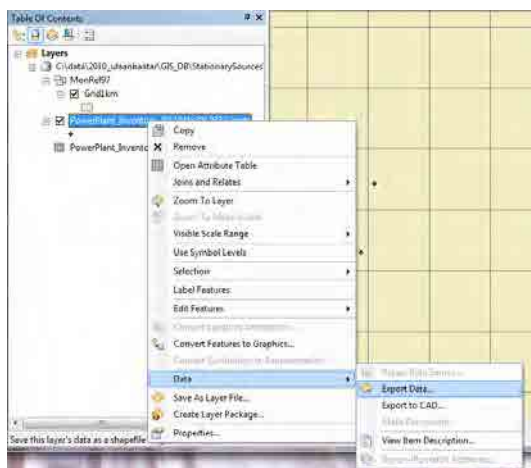
[Coordinate System]タブを選択し、[Select a coordinate system]内において、[Layers]-[Grid1km]-[Monref97]を選択し、[OK]をクリックします。



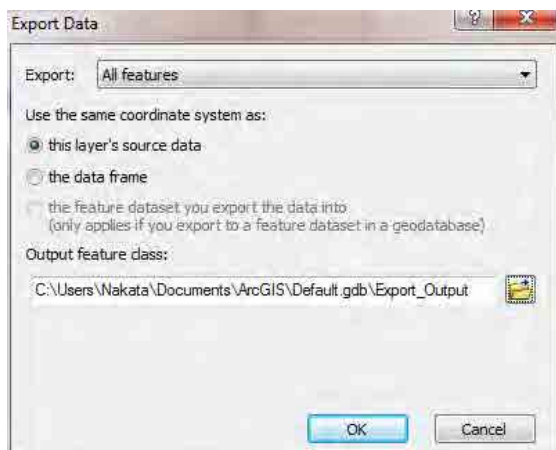
表示される測地系が[Monref97]となり、[Grid1km]は本来の正方形で表示されました。



座標付けがされたレイヤー（ここでは PowerPlant\_Inventory\_201104to201203 Events テーブル）で右クリックをして、[Data]-[Export Data]をクリックします。

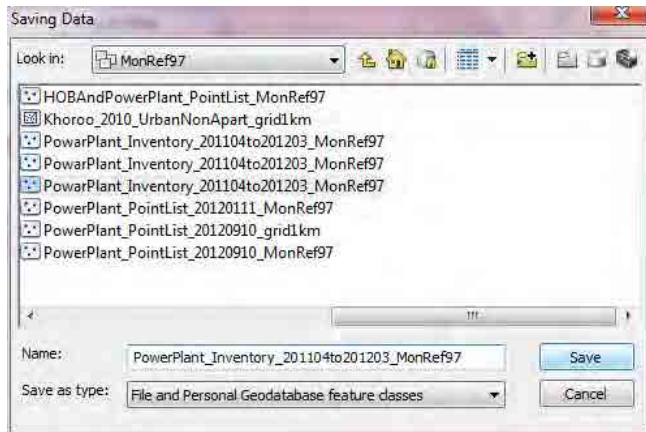


[Browse]を選択します。

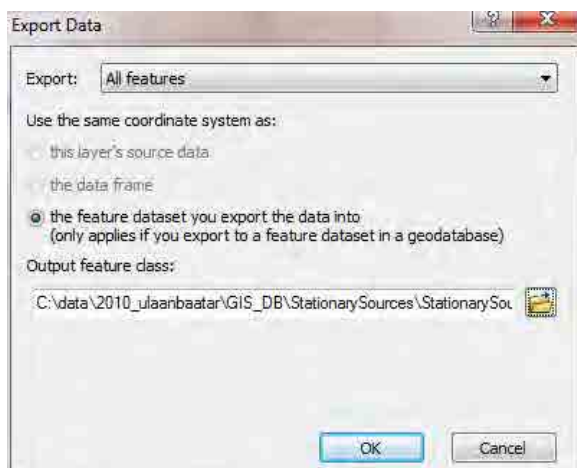




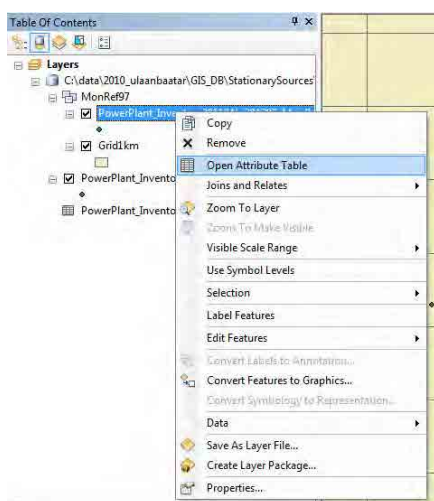
[StationarySources.mdb]-[MonRef97]データセットを選択し、エクスポート先のフィーチャークラス名を入力します（この場合、PowerPlant\_Inventory\_201104to201203\_MonRef97）。



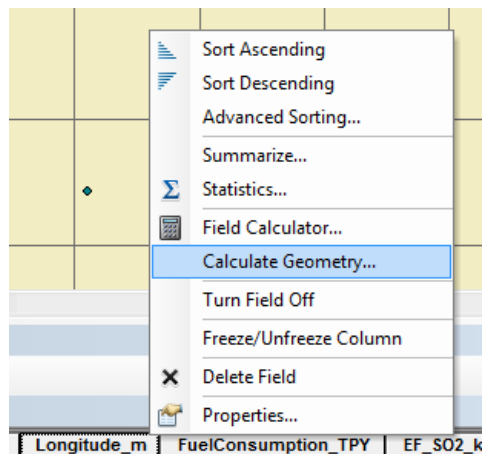
[the feature dataset you export the data into]を選択し、[OK]をクリックします。[Monref97]座標系で設定された火力発電所の煙突位置のフィーチャークラスが作成されます。



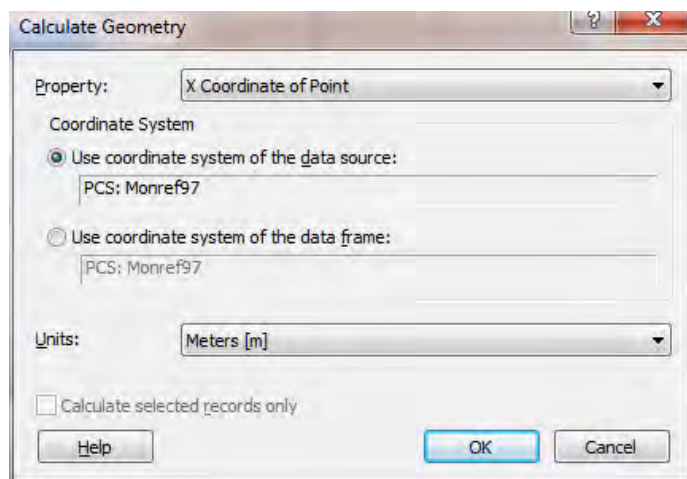
作成されたフィーチャークラスで右クリックをして、[Open Attribute Table]をクリックします。



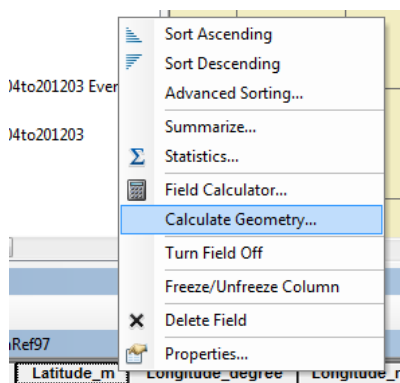
表示された[Attribute Table]の[Longitude\_m]の列タイトルで右クリックをして、[Calculate Geometry]を選択します。



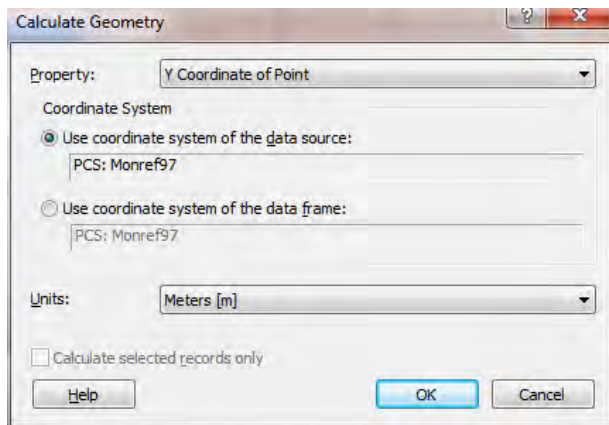
[Property]で[X Coordinate of Point]、[Coordinate System]で[Use coordinate system of the data source]、[Units]で[Meters [m]]を選択し、[OK]をクリックします。各行の[Longitude\_m]列に Monref97 座標系における X 座標を計算します。



表示された[Attribute Table]の[Latitude\_m]の列タイトルで右クリックをして、[Calculate Geometry]を選択します。

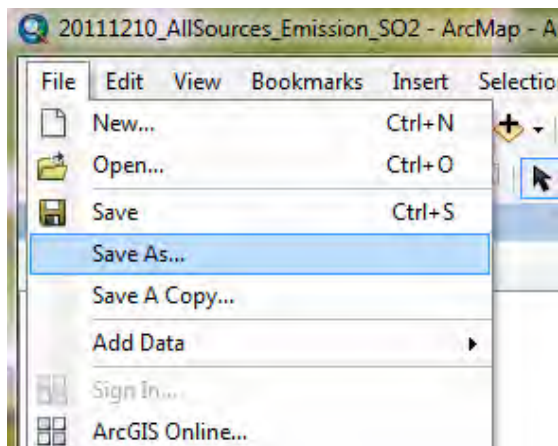


[Property]で[Y Coordinate of Point]、[Coordinate System]で[Use coordinate system of the data source]、[Units]で[Meters [m]]を選択し、[OK]をクリックします。各行の[Latitude\_m]列に Monref97 座標系における Y 座標を計算します。

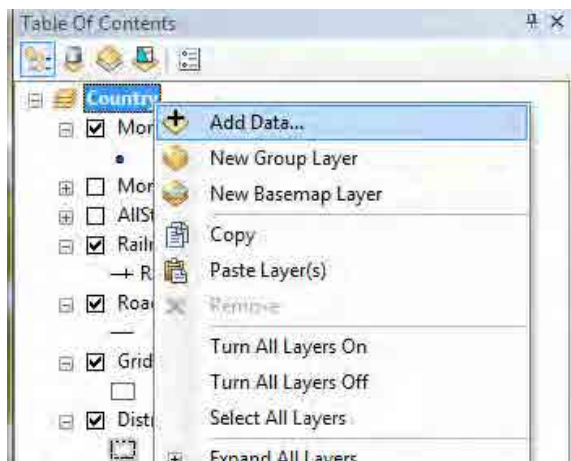


## 1.4 排出量分布図の作成

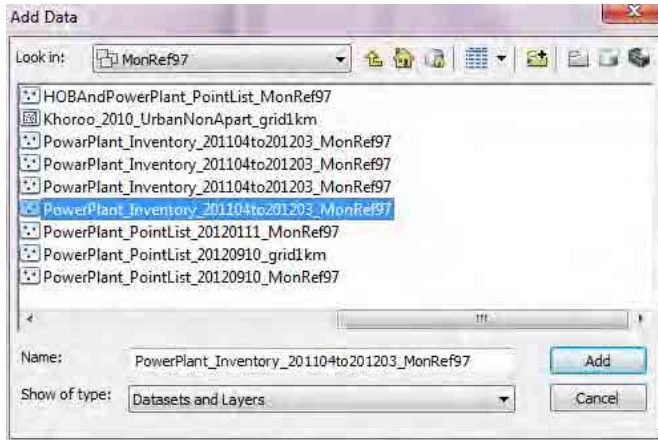
テンプレートファイルを開いて、[File]-[Save As]をクリックして、別名で保存します。



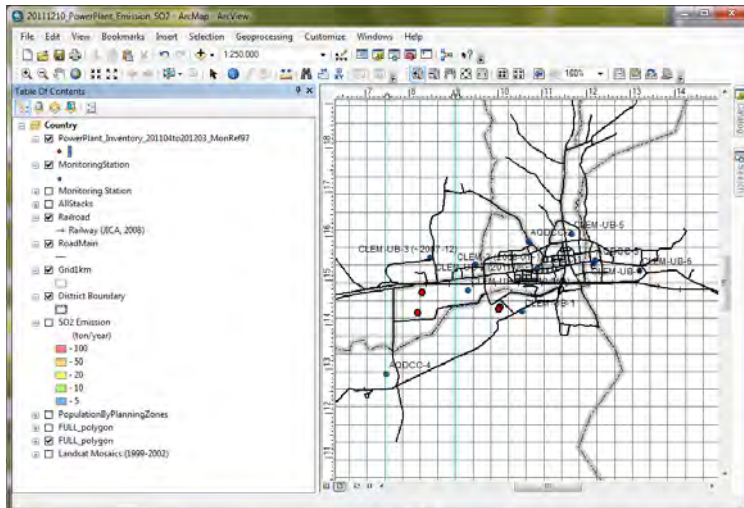
[Country]で右クリックをし、[Add Data]をクリックします。



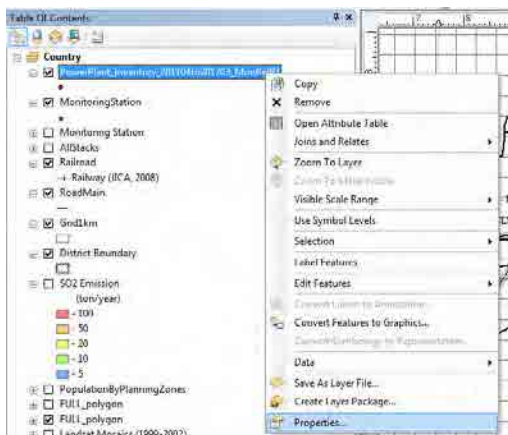
追加する火力発電所のポイントフィーチャークラスを選択します。  
（ここでは PowerPlant\_Inventory\_201104to201203\_MonRef97）



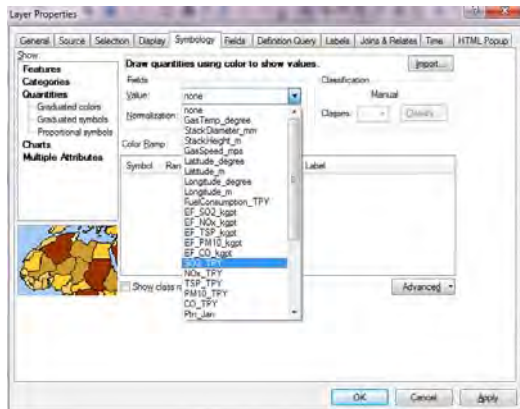
火力発電所の煙突位置が ArcMap 上に表示されました。



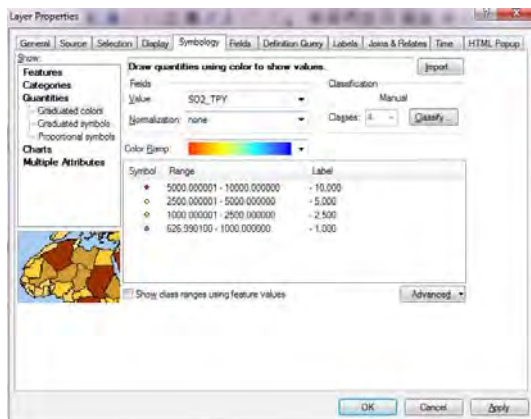
排出量別にシンボルの色分けをします。作成したポイントフィーチャークラスで右クリックをして、[Properties]をクリックします。



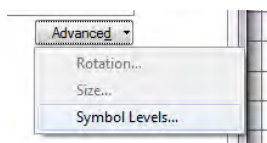
[Symbology]タブ-[Quantities]-[Graduated colors]を選択し、[Value]で[SO2\_TPY]を選択します。



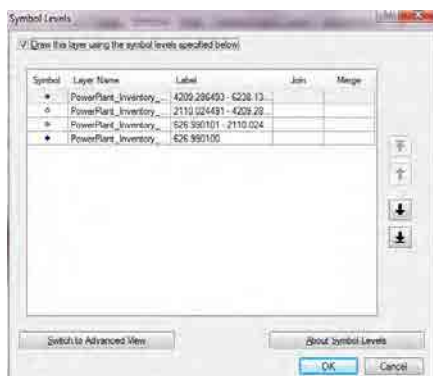
必要に応じてランク区分の変更、ランク表示順の変更をします。



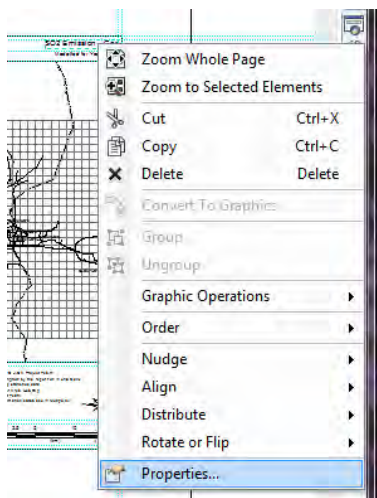
マップ上にポイントを重ねる順番を設定するために、[Advanced]-[Symbol Levels]をクリックします。



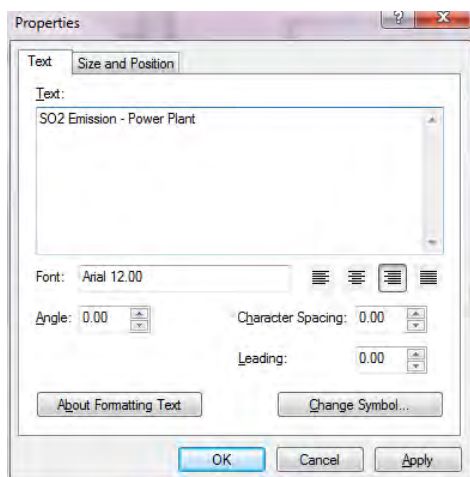
[Draw this layer using the symbol levels specified below]にチェックを入れ、ポイントフィーチャークラスを重ねる順番を調整し、[OK]をクリックします。上のシンボルほど Map 上で手前に表示されます。



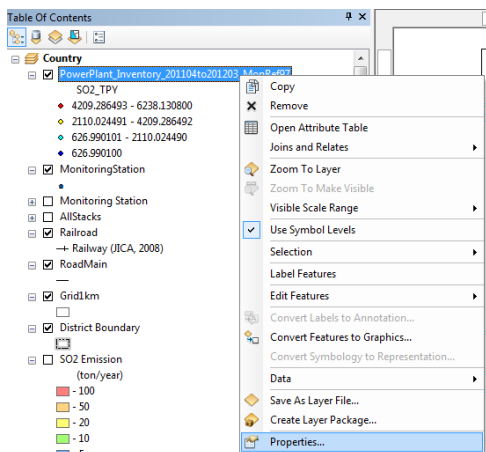
図のタイトルを変更します。タイトルにカーソルを合わせて右クリックをし、[Properties]をクリックします。



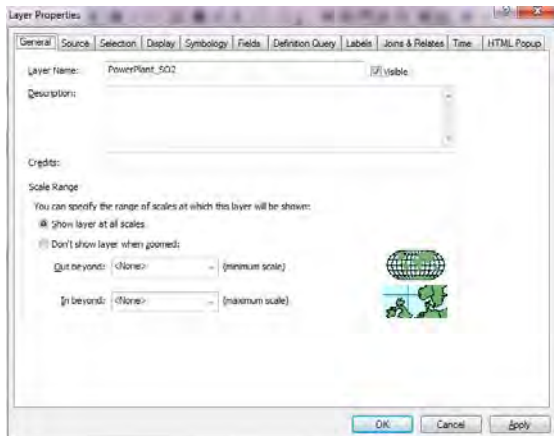
[Text]にタイトルを入力します（ここでは SO2 Emission – Power Plant）。



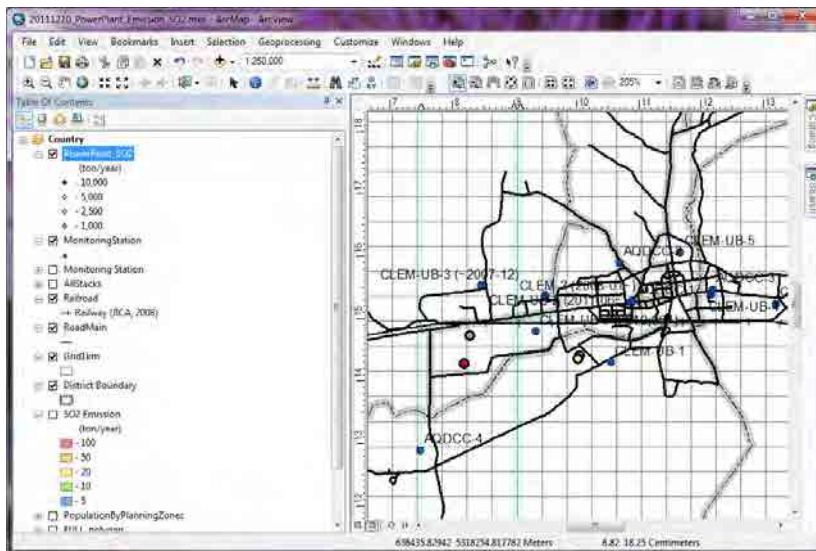
追加したレイヤーで右クリックをして、[Properties]をクリックします。



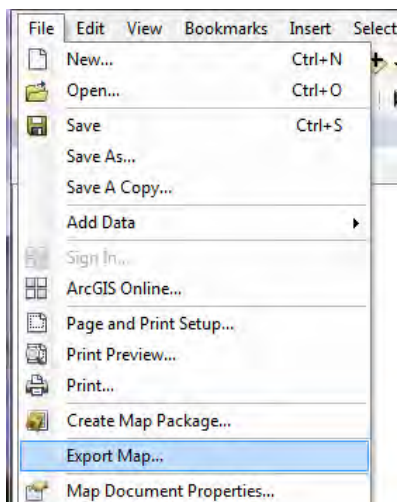
[Layer Name]をわかりやすい名前に変更します（ここでは、PowerPlant\_SO2）。



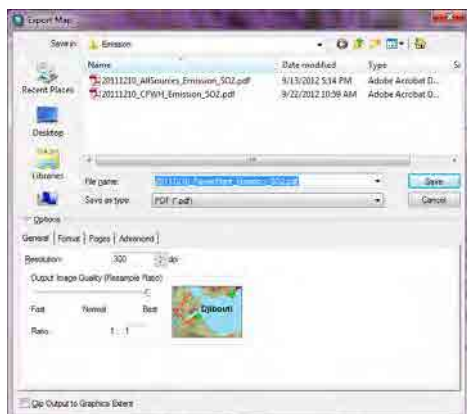
排出量で色分けした、火力発電所の煙突位置を表示することができました。



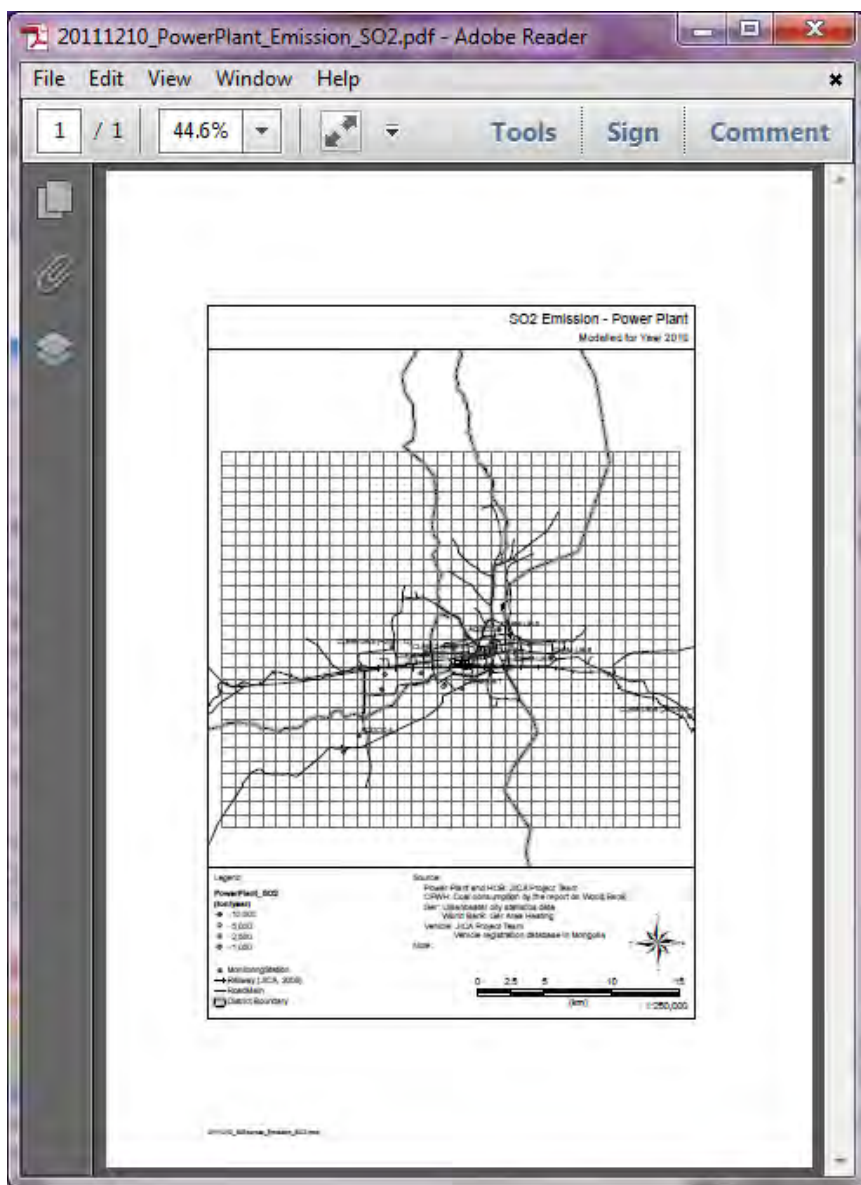
PDF ファイルへのエクスポートをするには[File]-[Export Map]をクリックします。



保存先及びファイル名を指定し、「Save」をクリックします。



PDF ファイルの作成が完了しました。





## 2 HOBの排出インベントリの作成及び更新方法

### 2.1 排出インベントリの作成及び更新方法

煙突単位で排出量を推計します。集合煙突の場合、それぞれのボイラについて、排出量を求め、その合計が集合煙突から排出される排出量となります。

HOBemissionInventory.xlsを開きます。

「HOBemission」シートでは、ボイラ登録管理制度に基づいて、燃料使用量、ボイラ種類等の情報を更新します。

排出係数は、排ガス測定結果が用いられており、最新の排出係数を取得したら、[EF\_SO2\_kgpt]列などを更新します。

排出量は燃料使用量と排出係数から自動的に計算されます。

煙突の位置座標、発電所の煙突の高さ、内径、排ガス温度、排ガス速度、月別稼働パターンは濃度拡散シミュレーション計算で使います。

Num	Boiler_Type	Number_of_Emission_Factor	StackDiameter_mm	StackHeight_m	GasTemp_degree	Latitude_degree	Longitude_degree	Longitude_m	Latitude_m	FuelConsumption_tpy	Operation_Pattern
1	BNEB	14	220	3.4	182.71	47.86656389	106.8295528	636880.429	5305211.9	96	
2	Carborobot 150	14	250	18.92	182.71	47.868075	106.8117111	635541.685	5305348.44	180	
3	HP-18-54	1	250	18.92	149.82	47.868075	106.8117111	635541.685	5305348.44		
4	HP-18-54	1	300	35.43	149.82	47.86739444	106.8338056	637196.403	5305311.78	576	
5	HP-18-54	1	300	35.43	149.82	47.86743056	106.8338528	637199.841	5305315.88	576	
6	Carborobot-300	14	250	11.03	182.71	47.86756111	106.8337556	637192.223	5305330.23	256	
7	Carborobot-300	14	250	11.03	182.71	47.86756667	106.83375	637191.793	5305330.83	256	
8	Carborobot-300	14	250	11.03	182.71	47.86759722	106.8337306	637190.257	5305334.2	256	
9	Hyatad-1200	14	150	12.85	182.71	47.86753333	106.8293889	636865.615	5305319.39	35.5	
10	Hyatad-900	14	150	12.85	182.71	47.86753333	106.8293889	636865.615	5305319.39	315	
11	KWZ-0.7	14	338.5	17.95	182.71	47.87070278	106.8183778	636033.55	5305652.32	216	

Num	Loading_Days	Pin_Jan	Pin_Feb	Pin_Mar	Pin_Apr	Pin_May	Pin_Jun	Pin_Jul	Pin_Aug	Pin_Sep	Pin_Oct	Pin_Nov	Pin_Dec	EF_SO2_kgpt	EF_NOx_kgpt	EF_TSP_kgpt	EF_PM10_kgpt	EF_CO_kgpt	SOx_tpy	NOx_tpy	TSP_tpy	PM10_tpy	CO_tpy
1	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	0.67	0.16	3.16	2.05	7.00
2	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	1.25	0.30	5.92	3.85	13.12
3	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	15.77	2.75	11.21	7.29	25.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	15.77	2.75	11.21	7.29	25.65	9.09	1.50	6.46	4.20	14.77
5	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	15.77	2.75	11.21	7.29	25.65	9.09	1.50	6.46	4.20	14.77
6	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	1.78	0.43	0.42	5.47	18.68
7	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	1.78	0.43	0.42	5.47	18.68
8	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	1.78	0.43	0.42	5.47	18.68
9	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	1.78	0.43	0.42	5.47	18.68
10	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	0.25	0.06	1.17	0.76	2.59
11	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	2.19	0.53	10.36	6.73	22.98
12	210	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00	1.00	8.96	1.69	32.88	21.37	72.89	1.50	0.37	7.10	4.62	15.74

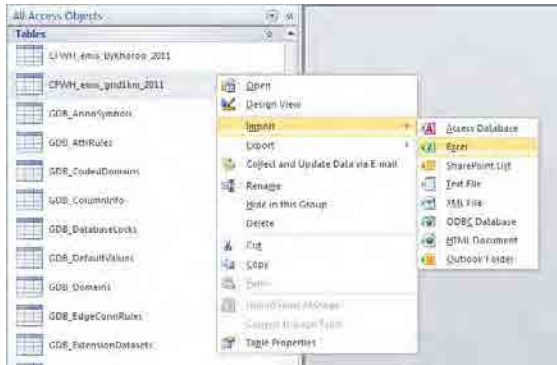
代表的なボイラの排出係数は「EF\_ByBoiler」シートに記載されています。ここに記載されていないボイラは、Averageの排出係数を適用します。

No.	Type of Boiler	Capacity	Condition		Emission Factor				
			Stack gas temperature (degree)	Stack gas speed (m/s)	Dust (kg/t)	PM10 (kg/t)	SO2 (kg/t)	NOx (kg/t)	CO (kg/t)
1	HP-18-54	0.73	150	5.29	11.21	7.29	15.77	2.75	25.65
2	RJG-18	0.25	250	7.32	228.84	148.75	3.86	1.17	24.24
3	MDZ-0.25	0.25	241	4.55	3.68	2.39	13.06	1.16	2.86
4	MUHT	0.25	230	14.85	2.36	1.54	1.01	0.24	2.56
5	KCR-300	0.70	218	11.02	1.49	0.97	1.84	0.44	138.44
6	DZL 1.4-0.7/95/70A	0.70	110	6.15	0.48	0.31	2.41	0.65	3.63
7	WWS 035	0.70	124	4.82	0.59	0.39	0.85	0.71	238.61
8	LSG-0.2	1.40	323	5.18	7.60	4.94	28.57	4.91	65.10
9	Throcholor-0.3	0.35	69	5.68	53.37	34.69	1.26	1.76	389.71
10	MWB-1	1.00	161	6.50	35.88	23.32	6.82	0.83	9.47
11	DL11RSH 170-80/55-A11*A11	0.17	220	4.72	4.47	2.90	1.75	2.13	6.46
12	MDZ-800	0.80	90	6.24	13.23	8.60	6.82	4.25	34.86
13	BZUI-100	0.85	190	13.98	64.23	41.75	6.46	1.02	5.95
14	Average		183	7.41	32.88	21.37	6.96	1.69	72.89

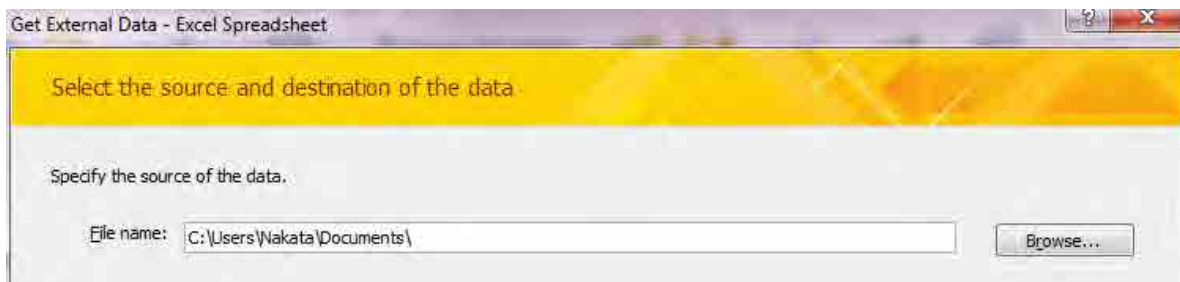
## 2.2 インベントリファイルの Access への取り込み

StationarySources.mdb ファイルを開きます。

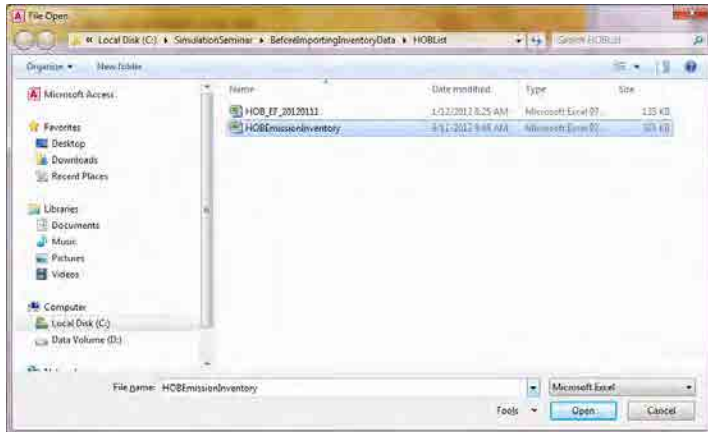
Navigation Window（左端に表示されるテーブルやクエリのリストを表示しているウィンドウ）内で右クリックをして、[Import]-[Excel]を選択します。



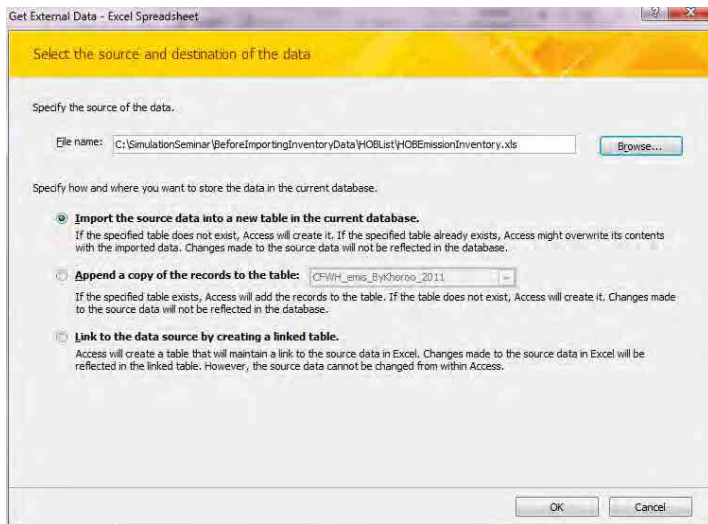
[Browse]をクリックします。



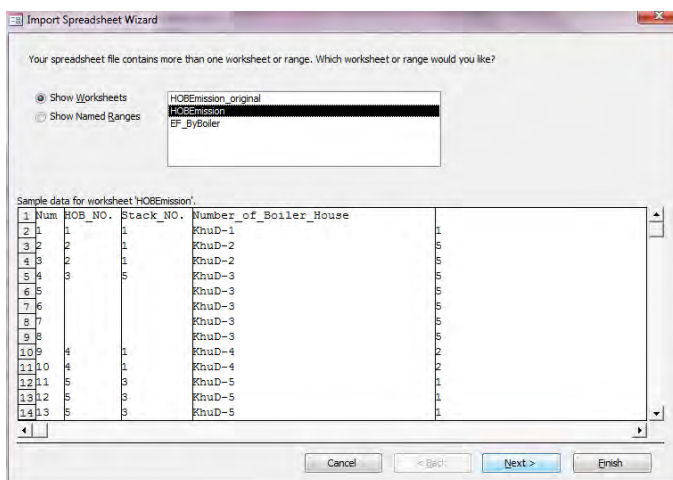
インポートするファイルを選択します（ここでは HOBemissionInventory.xls）。



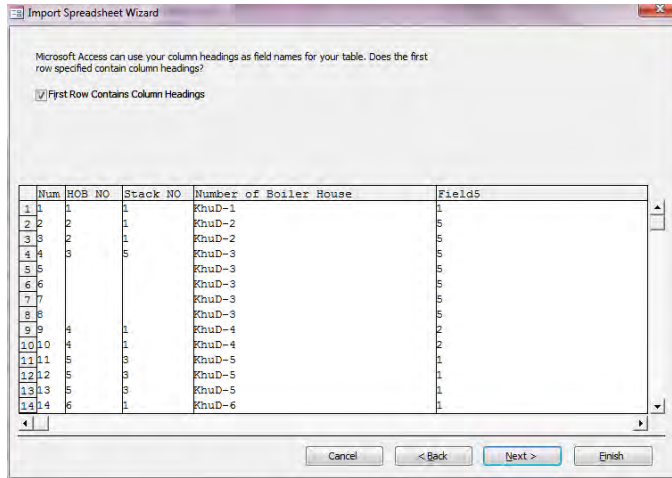
[Import the source data into a new table in the current database.]を選択し、[OK]をクリックします。



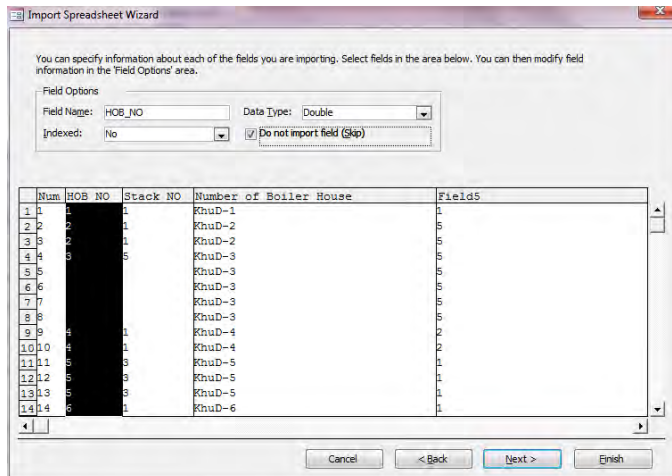
[Show Worksheets]を選択されているのを確認して、[HOBemission]シートを選択し、[Next]をクリックします。



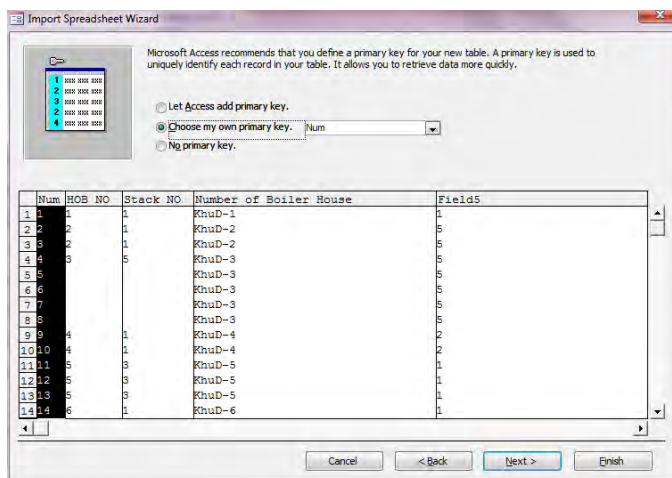
[First Row Contains Column Headings]にチェックが入っているかを確認し、[Next]をクリックします。



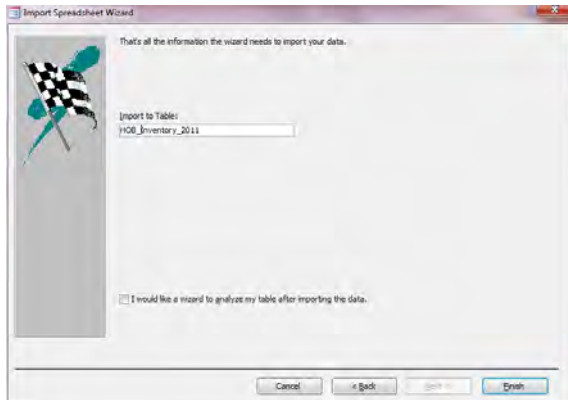
[HOB NO],[Stack NO]などインベントリに不要な列について、[Do not import field (Skip)]にチェックを入れ、[Next]をクリックします。



[Choose my own primary key.]を選択し、[Next]をクリックします。



[Import to Table:] のテキストボックスに作成するテーブル名を入力し（ここでは HOB\_Inventory\_2011）、[Finish]をクリックします。

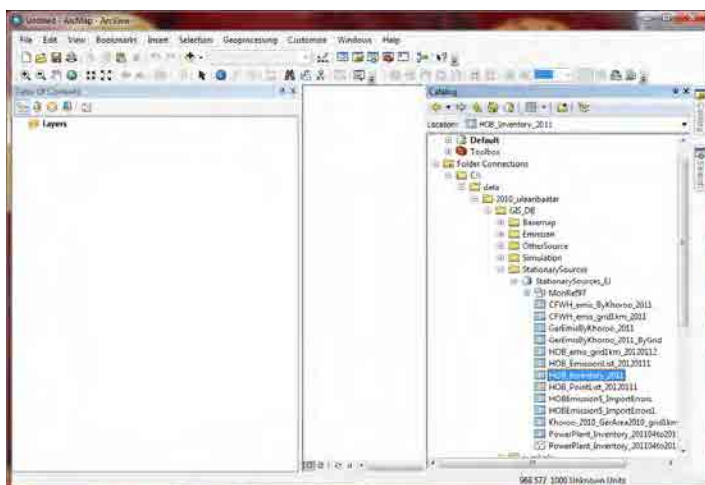


[Close]をクリックします。

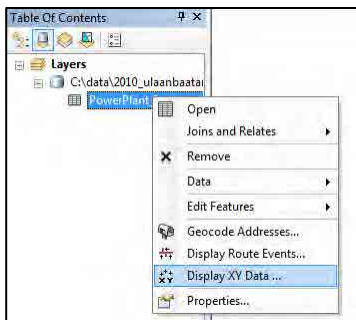


## 2.3 点源データに対する座標系の付与及び座標系変換方法

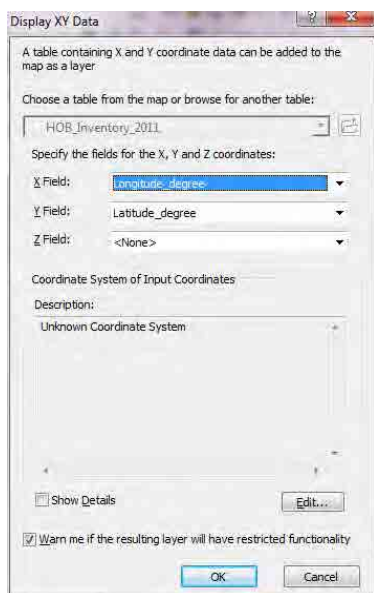
空の ArcMap を開きます。右端の[Catalog]を開き、StationarySources.mdb ファイル内のインポートしたファイルを選択し（ここでは HOB\_Inventory\_201104to201203 テーブル）、ArcMap にドラッグ&ドロップします。



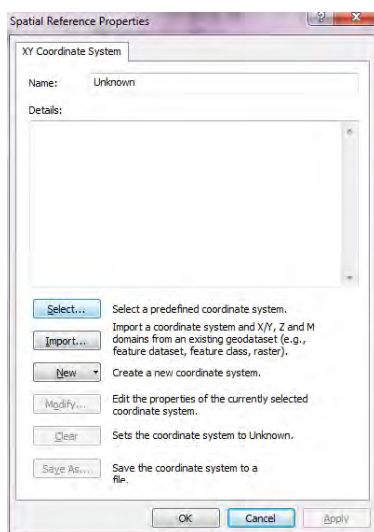
[Table Of Contents]からインポートしたテーブル名で右クリックをし、[Display XY Data]をクリックします。



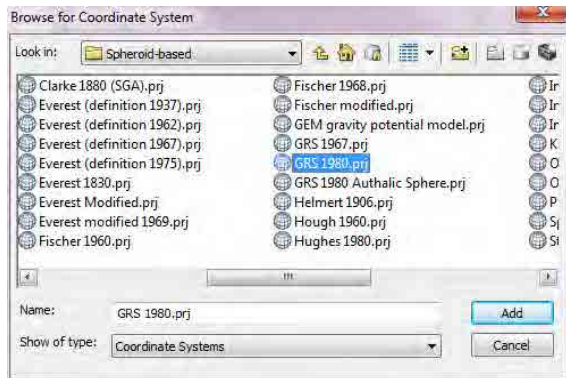
[X Field]に[Longitude\_degree]、[Y Field]に[Latitude\_degree]、[Z Field]に[<None>]が選択されていることを確認して[Edit]をクリックします。



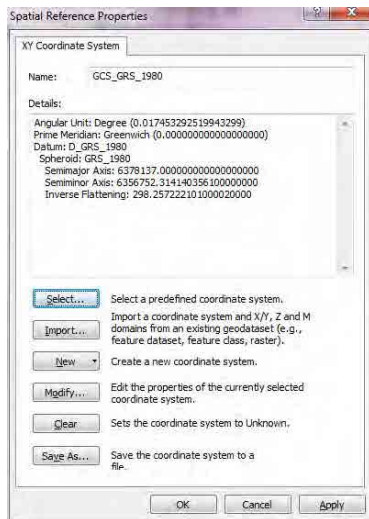
[Select]をクリックします。



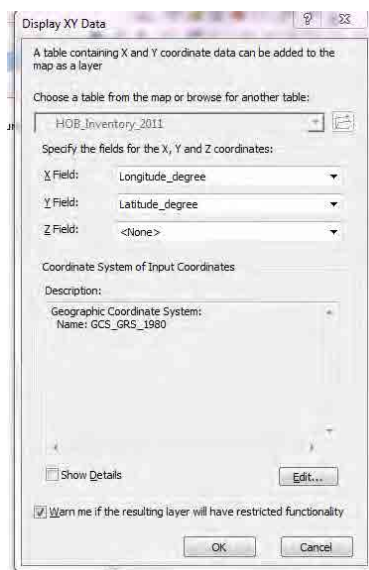
[Geographic Coordinate System]-[Spheroid-based]-[GRS 1980.prj]を選択し、[Add]をクリックします。



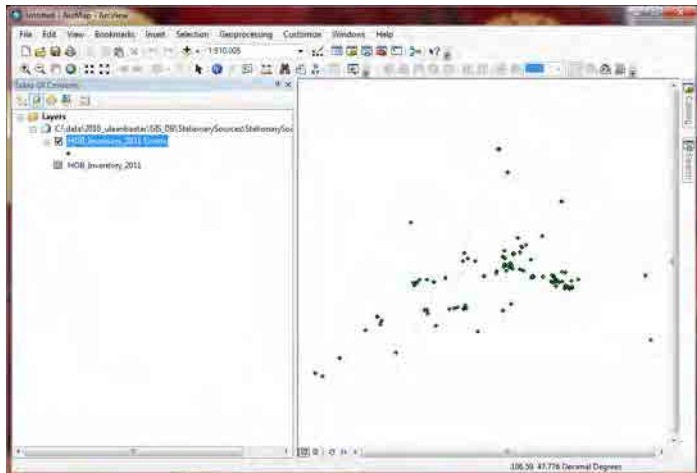
[Name]に[GCS\_GRS\_1980]が表示されていることを確認して、[OK]をクリックします。



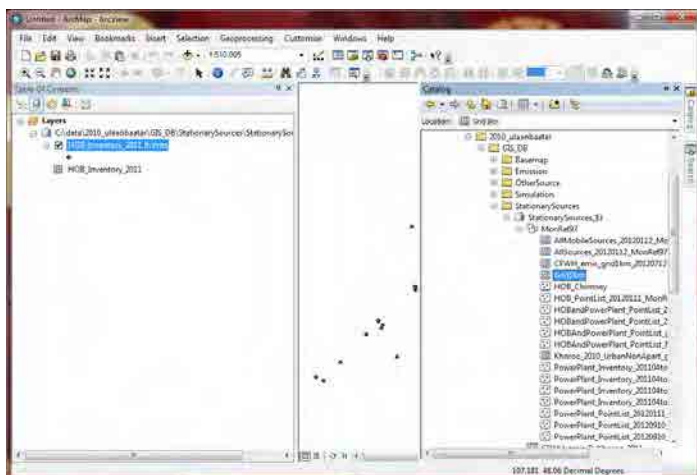
[Description]に[GCS\_GRS\_1980]が表示されていることを確認して、[OK]をクリックします。



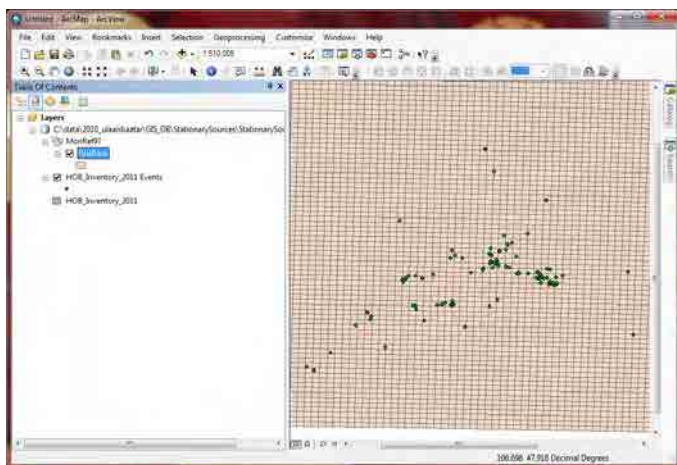
座標付けがされたレイヤーが表示されます（ここでは HOB\_Inventory\_201104to201203 Events テーブル）。位置関係に間違いがないかを確認します。



[StationarySources.mdb]-[MonRef97]データセット内の[Grid1km]フィーチャークラスを選択し、ArcMap内にドラッグ&ドロップします。

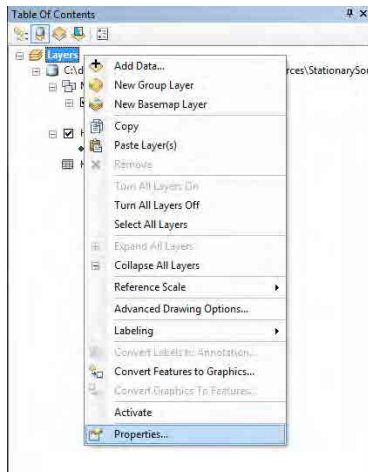


測地系が異なるため、本来は正方形で表示される[Grid1km]は、ゆがんだ長方形で表示されます。

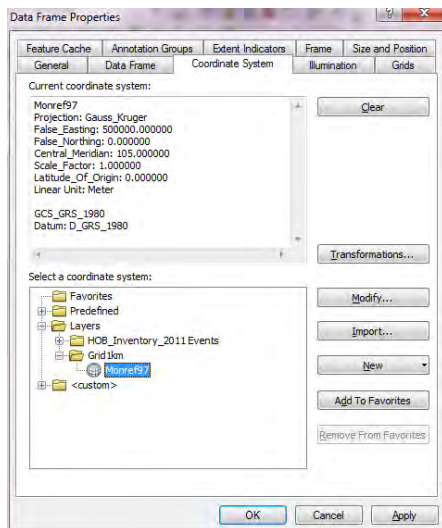




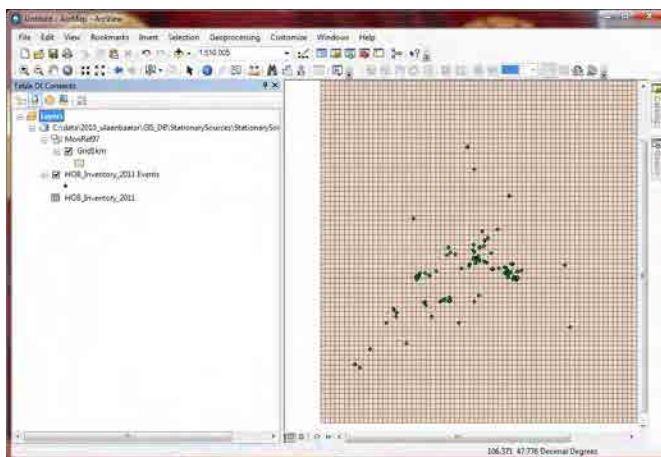
[Table Of Contents]の[Layers]で右クリックをして、[Properties]をクリックします。



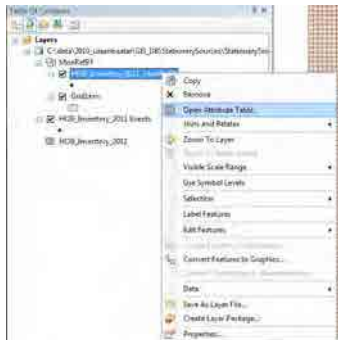
[Coordinate System]タブを選択し、[Select a coordinate system]内において、[Layers]-[Grid1km]-[Monref97]を選択し、[OK]をクリックします。



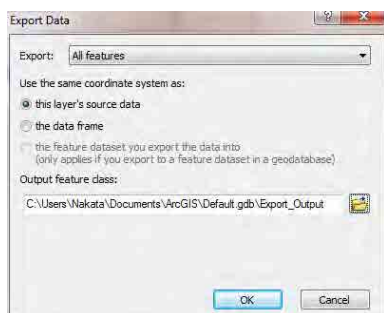
表示される測地系が[Monref97]となり、[Grid1km]は本来の正方形で表示されました。



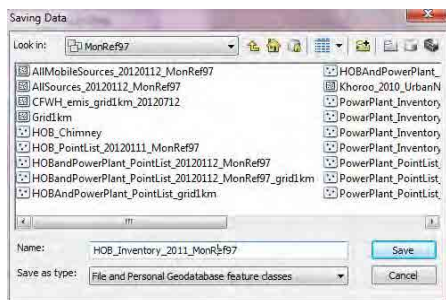
座標付けがされたレイヤー（ここでは HOB\_Inventory\_201104to201203 Events テーブル）で右クリックをして、[Data]-[Export Data]をクリックします。



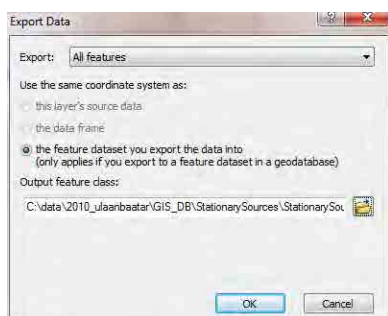
[Browse]を選択します。



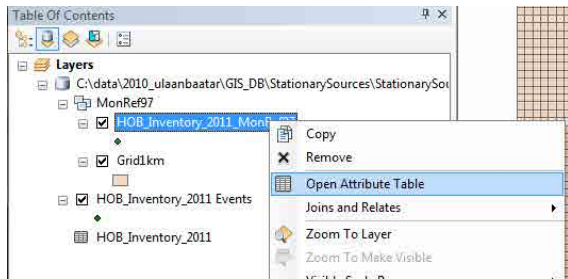
[StationarySources.mdb]-[MonRef97]データセットを選択し、エクスポート先のフィーチャークラス名を入力します（この場合、HOB\_Inventory\_201104ti201203\_MonRef97）。



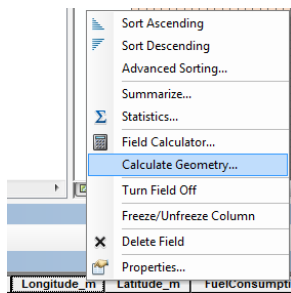
[the feature dataset you export the data into]を選択し、[OK]をクリックします。[Monref97]座標系で設定された火力発電所の煙突位置のフィーチャークラスが作成されます。



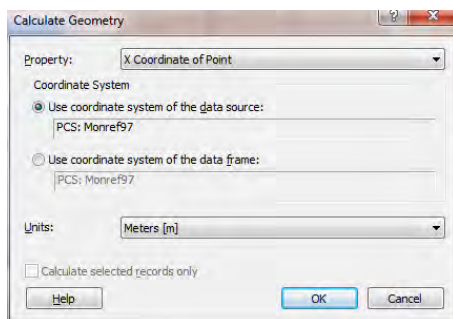
作成されたフィーチャークラスで右クリックをして、[Open Attribute Table]をクリックします。



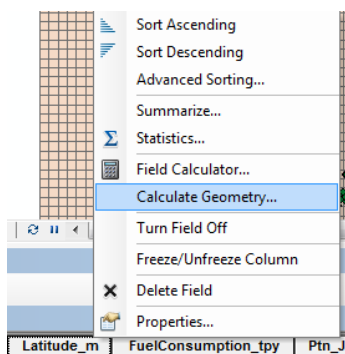
表示された[Attribute Table]の[Longitude\_m]の列タイトルで右クリックをして、[Calculate Geometry]を選択します。



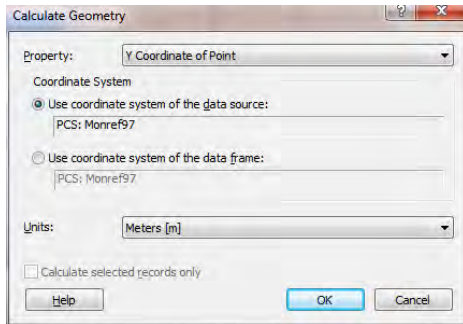
[Property]で[X Coordinate of Point]、[Coordinate System]で[Use coordinate system of the data source]、[Units]で[Meters [m]]を選択し、[OK]をクリックします。各行の[Longitude\_m]列に Monref97 座標系における X座標を計算します。



表示された[Attribute Table]の[Latitude\_m]の列タイトルで右クリックをして、[Calculate Geometry]を選択します。

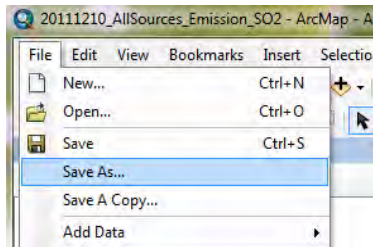


[Property]で[Y Coordinate of Point]、[Coordinate System]で[Use coordinate system of the data source]、[Units]で[Meters [m]]を選択し、[OK]をクリックします。各行の[Latitude\_m]列に Monref97 座標系における Y 座標を計算します。

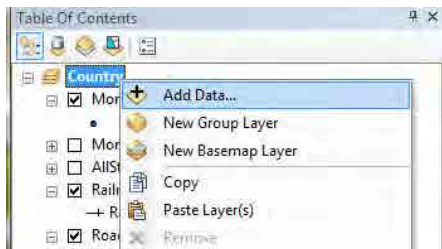


## 2.4 排出量分布図の作成

テンプレートファイルを開いて、[File]-[Save As]をクリックして、別名で保存します。

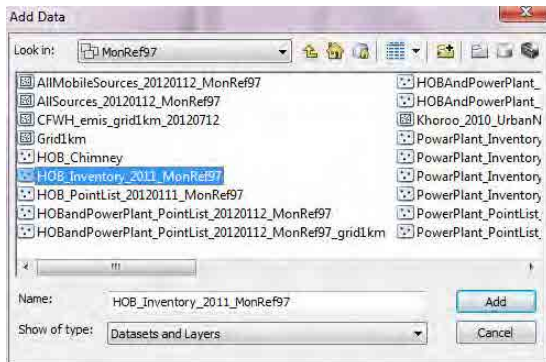


[Country]で右クリックをし、[Add Data]をクリックします。

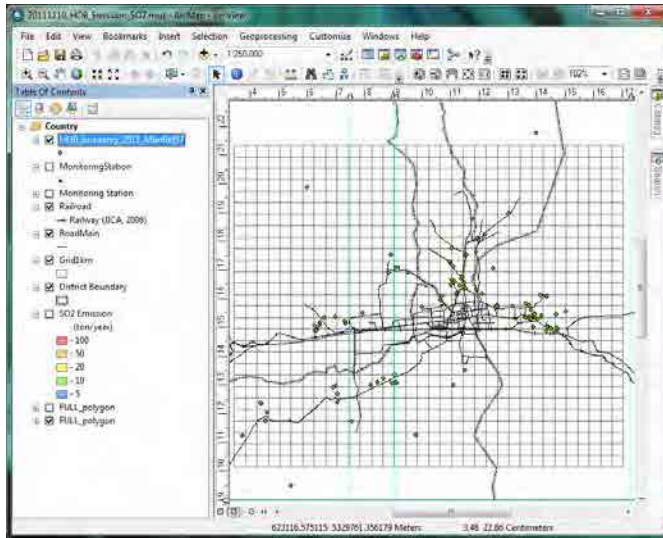


追加する火力発電所のポイントフィーチャークラスを選択します。

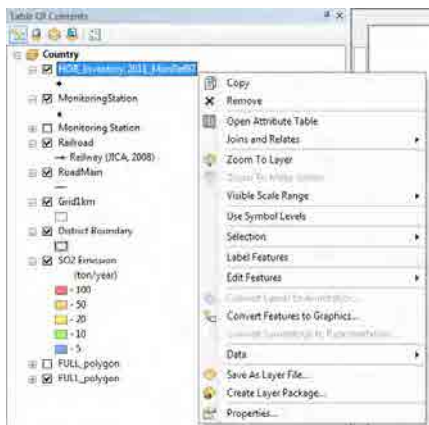
（ここでは HOB\_Inventory\_201104to201203\_MonRef97）



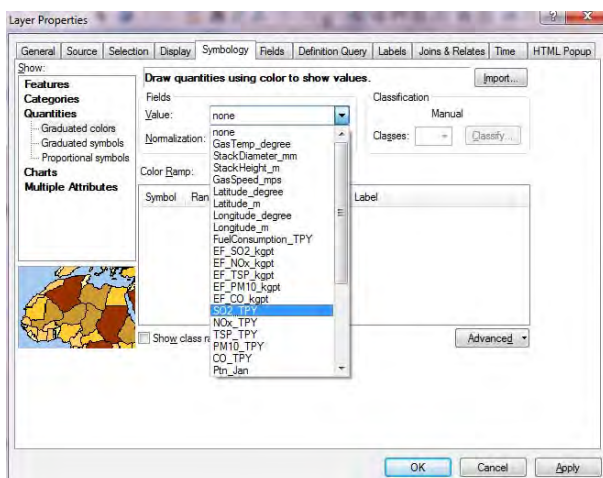
HOB の位置が ArcMap 上に表示されました。



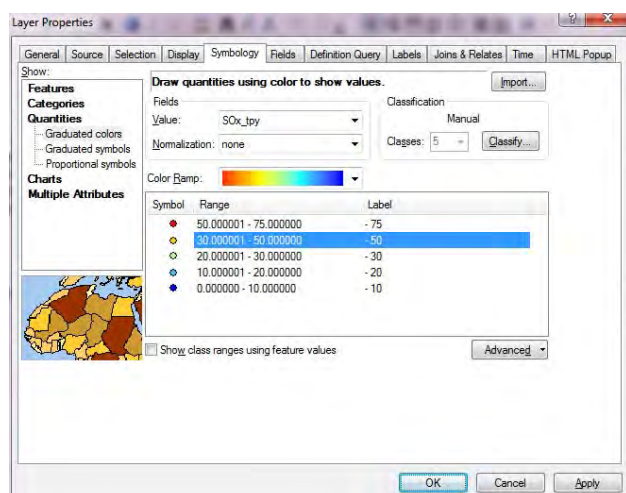
排出量別にシンボルの色分けをします。作成したポイントフィーチャークラスで右クリックをして、[Properties]をクリックします。



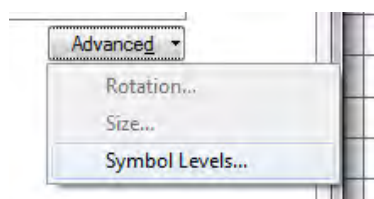
[Symbology]タブ-[Quantities]-[Graduated colors]を選択し、[Value]で[SO2\_TPY]を選択します。



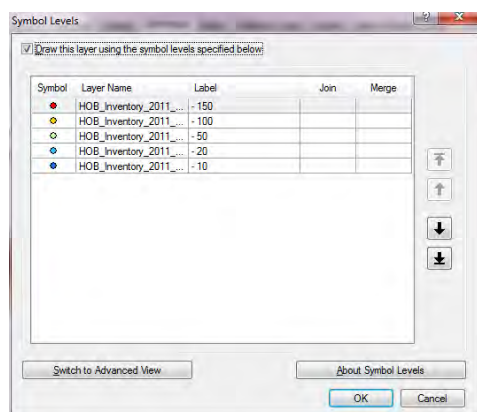
必要に応じてランク区分の変更、ランク表示順の変更をします。



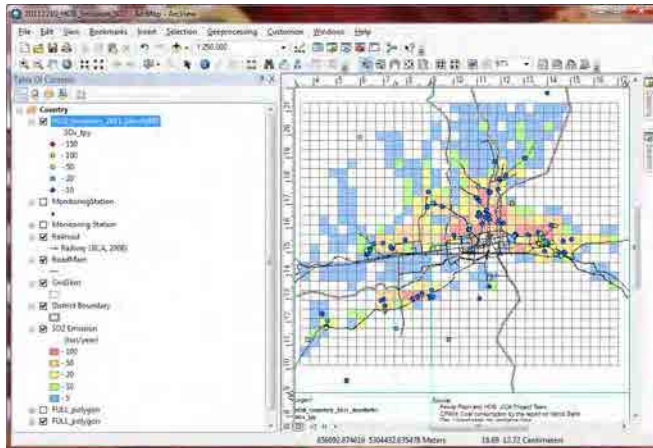
マップ上にポイントを重ねる順番を設定するために、[Advanced]-[Symbol Levels]をクリックします。



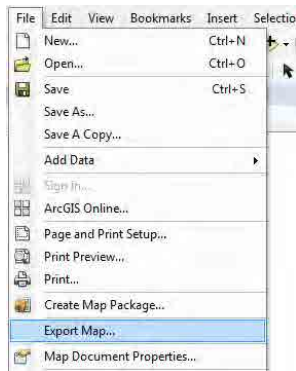
[Draw this layer using the symbol levels specified below]にチェックを入れ、ポイントフィーチャークラスを重ねる順番を調整し、[OK]をクリックします。上のシンボルほど Map 上で手前に表示されます。



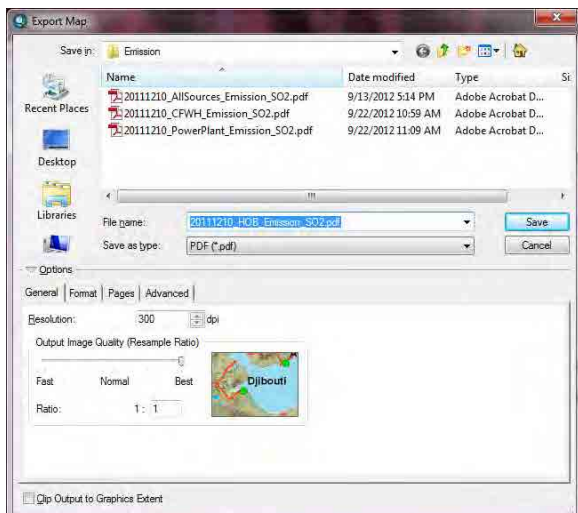
排出量で色分けした、HOB の位置を表示することができました。



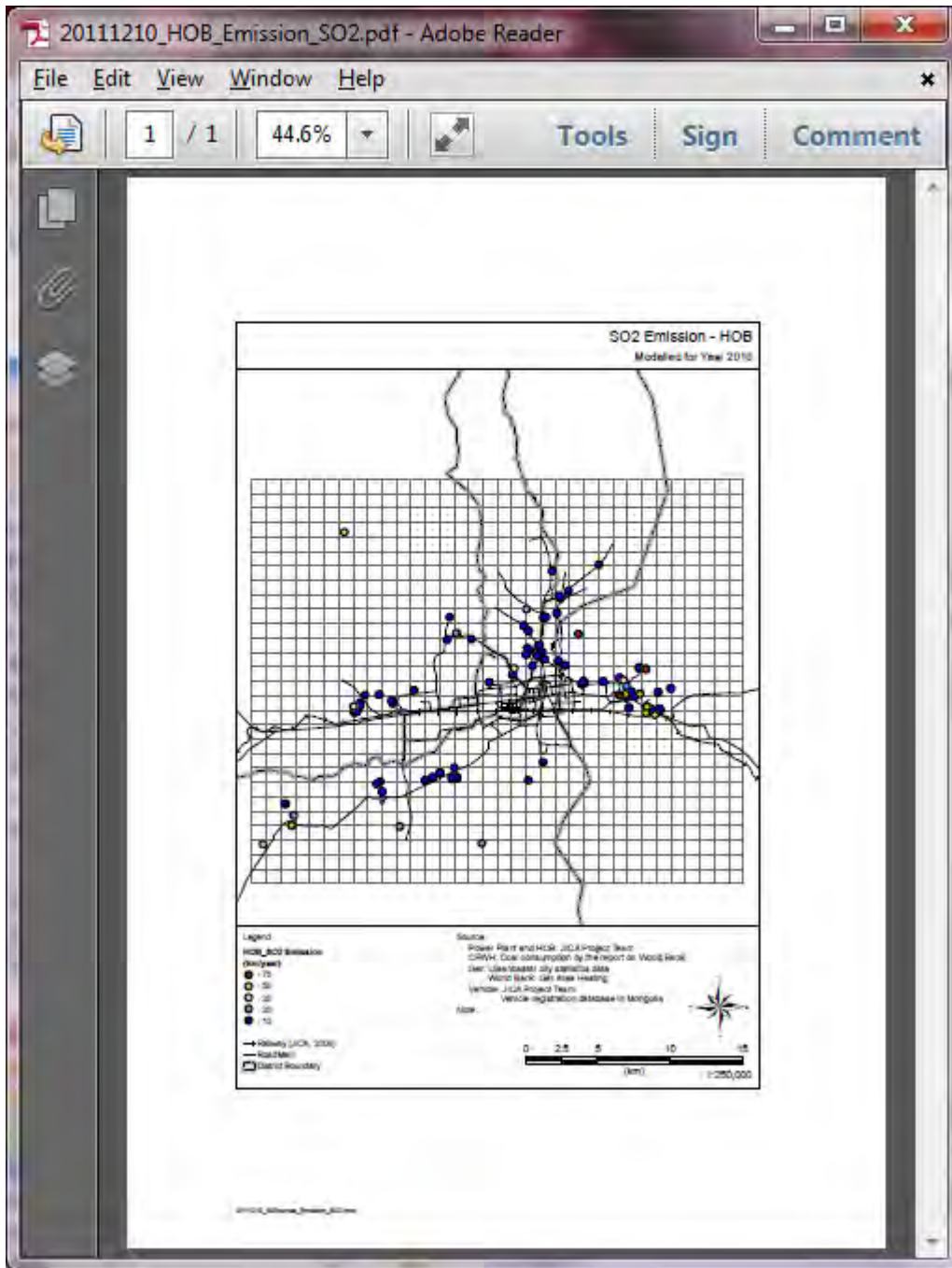
PDF ファイルへのエクスポートをするには[File]-[Export Map]をクリックします。



保存先及びファイル名を指定し、「Save」をクリックします。



PDF ファイルの作成が完了しました。





### 3 CFWHの排出インベントリの作成及び更新方法

#### 3.1 排出インベントリの作成及び更新方法

CFWHEmissionInventory.xlsを開きます。

「CFWHEmission」シートは、個々のCFWHの排出量を計算しています。Ratioは燃料使用量を補正しているものであり、最新の燃料使用量を使用している場合は、Ratioは1にします。

最新の排出係数を入手した際には、[EF\_SO2]列などを更新します。

排出量は補正後の燃料使用量と排出係数から自動的に計算されます。

MNS5641_3 District	EmissionByKhoroo	EmissionByKhoroo	CFWHEmission	FuelConsumption	Ratio	FuelConsumption	EF_TSP	EF_PM10	EF_SO2	EF_NOx	EF_CO	TSP_TPY	PM10_TPY	SO2_TPY	NOx_TPY	CO_TPY
110767 Bayanzol	16	9	0	1.05	1.05	13.24	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.097	0.209	0.069	0.210	
110767 Bayanzol	17	9	7.2	1.05		11.02	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.131	0.079	0.109	0.062	0.279
110767 Bayanzol	18	9	2.4	1.05		3.07	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.044	0.033	0.053	0.021	0.093
110767 Bayanzol	19	9	3	1.05		3.90	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.107	0.069	0.107	0.052	0.232
110767 Bayanzol	20	9	10	1.05		19.49	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.321	0.179	0.430	0.190	0.613
110767 Bayanzol	21	9	5	1.05		6.27	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.091	0.055	0.101	0.043	0.193
110767 Bayanzol	22	9	3	1.05		3.27	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.091	0.055	0.101	0.043	0.193
110767 Bayanzol	23	9	0	1.05		0.00	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.000	0.000	0.107	0.062	0.232
110767 Bayanzol	24	9	4.3	1.05		5.56	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.097	0.053	0.109	0.043	0.193
110767 Bayanzol	25	9	0	1.05		0.00	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.000	0.000	0.109	0.062	0.232
110767 Bayanzol	26	9	15	1.05		19.88	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.313	0.181	0.410	0.180	0.613
110767 Bayanzol	27	9	0	1.05		0.00	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.000	0.000	0.109	0.062	0.232
110767 Bayanzol	28	10	14	1.05		29.17	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.332	0.193	0.430	0.190	0.613
110767 Bayanzol	29	10	4.3	1.05		5.56	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.097	0.053	0.109	0.043	0.193
110767 Bayanzol	30	10	0	1.05		0.00	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.000	0.000	0.109	0.062	0.232
110767 Bayanzol	31	10	10	1.05		19.55	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.302	0.181	0.410	0.180	0.613
110767 Bayanzol	32	10	12	1.05		19.88	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.313	0.181	0.410	0.180	0.613
110767 Bayanzol	33	10	2.8	1.05		4.14	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.046	0.027	0.065	0.022	0.097
110767 Bayanzol	34	10	4	1.05		6.27	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.091	0.044	0.105	0.034	0.135
110767 Bayanzol	35	10	12	1.05		19.88	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.313	0.181	0.410	0.180	0.613
110767 Bayanzol	36	10	14	1.05		29.17	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.332	0.193	0.430	0.190	0.613
110767 Bayanzol	37	10	4	1.05		6.27	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.091	0.044	0.105	0.034	0.135
110767 Bayanzol	38	10	0	1.05		0.00	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.000	0.000	0.105	0.034	0.135
110767 Bayanzol	39	10	4	1.05		6.27	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.091	0.044	0.105	0.034	0.135
110767 Bayanzol	40	10	30	1.05		49.53	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.540	0.308	0.704	0.286	1.161
110767 Bayanzol	41	10	3	1.05		6.27	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.091	0.044	0.105	0.034	0.135
110767 Bayanzol	42	10	0	1.05		0.00	11.0	6.0	15.0	5.2	29.00	0.000	0.000	0.105	0.034	0.135

「EmissionByKhoroo」シートでは、「CFWHEmission」シートで計算した排出量をホロー別に合計した表を作成しています。「CFWHEmission」シートを更新した場合は、[EmissionByKhoroo]シート内のセルを選択し、[Option]-[Refresh]-[Refresh All]をクリックします。

District	MNS5641_3	Khoroo	合計 / SO2_TPY	合計 / NOx_TPY	合計 / TSP_TPY	合計 / PM10_TPY	合計 / CO_TPY
Bayanzol	110767	8	2.259187233	0.743523393	1.572337947	0.843702768	3.342995564
	110769	10	7.430878884	2.462060881	5.203205238	3.124923172	11.0688036
	110771	11	4.282088332	1.402711957	2.987275234	1.780365176	6.306903761
	110781	18	6.223188999	2.048131569	4.332586012	2.599551607	9.208714633
	111053	2	14.4597162	4.753393941	10.06639103	6.040134617	21.3987193
	111057	4	3.634539878	1.196177681	2.530375884	1.513225519	5.378198382
	111059	5	4.418972945	1.454345526	3.078500152	1.845800081	6.538981231
	111065	8	10.14533434	3.338970794	7.063207449	4.237924469	15.01252638
	111087	9	9.007906338	2.964627419	6.271327232	3.762796339	13.32942097
	111089	10	8.027060733	1.883589608	4.19805494	2.517632964	8.918524046
	111071	11	2.274855895	0.74288875	1.583760433	0.950256226	3.366210811
	111073	12	18.14655162	5.872282812	12.83387518	7.580205107	26.85230233
	111075	13	3.1115845	1.024085735	2.168293006	1.298775804	4.804357317
	111077	14	10.63429761	3.499395417	7.403624921	4.442174953	15.73606824
	111081	16	3.203101691	1.054185367	2.230007506	1.338004504	4.739779591
	111033	17	6.654607186	2.190123884	4.63295437	2.779772622	8.847133325
	111087	19	6.066232386	1.996498	4.223361155	2.534016693	8.976562164
	111089	20	28.3409891	9.491971097	20.07916963	12.04750178	42.87738236
	111091	21	5.25570155	1.729724561	3.659032725	2.195419635	7.777107737

[EmissionByKhoroo]シートで更新した結果を[EmissionByKhoroo\_ForGrid]シート内の対象ホローにコピーします。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	DIS_KHO	District_ID	MNS5641	District	Khoroo	TPY_SOx	TPY_NOx	TPY_TSP	TPY_PM10	TPY_CO		
2	2001	2	110751	Bayangol	1	0	0	0	0	0		
3	2002	2	110753	Bayangol	2	0	0	0	0	0		
4	2003	2	110755	Bayangol	3	0	0	0	0	0		
5	2004	2	110757	Bayangol	4	0	0	0	0	0		
6	2005	2	110759	Bayangol	5	0	0	0	0	0		
7	2006	2	110761	Bayangol	6	0	0	0	0	0		
8	2007	2	110763	Bayangol	7	0	0	0	0	0		
9	2008	2	110765	Bayangol	8	0	0	0	0	0		
10	2009	2	110767	Bayangol	9	2.259167233	0.743523393	1.572837947	0.943702768	3.342995564		
11	2010	2	110769	Bayangol	10	7.480876684	2.462060681	5.208205286	3.124923172	11.0698036		
12	2011	2	110771	Bayangol	11	4.262086332	1.402711957	2.967275294	1.780365176	6.306808761		
13	2012	2	110773	Bayangol	12	0	0	0	0	0		
14	2013	2	110775	Bayangol	13	0	0	0	0	0		
15	2014	2	110777	Bayangol	14	0	0	0	0	0		
16	2015	2	110779	Bayangol	15	0	0	0	0	0		
17	2016	2	110781	Bayangol	16	6.223168999	2.048131569	4.332586012	2.599551607	9.208714633		
18	2017	2	110783	Bayangol	17	0	0	0	0	0		
19	2018	2	110785	Bayangol	18	0	0	0	0	0		
20	2019	2	110787	Bayangol	19	0	0	0	0	0		
21	2020	2	110789	Bayangol	20	0	0	0	0	0		
22	3001	3	111051	Bayanzurkh	1	0	0	0	0	0		
23	3002	3	111053	Bayanzurkh	2	14.4597162	4.758893941	10.06689103	6.040134617	21.3967193		
24	3003	3	111055	Bayanzurkh	3	0	0	0	0	0		
25	3004	3	111057	Bayanzurkh	4	3.634539878	1.196177681	2.530375864	1.518225519	5.378198882		
26	3005	3	111059	Bayanzurkh	5	4.418972945	1.454345526	3.076500152	1.845900091	6.538961231		
27	3006	3	111061	Bayanzurkh	6	0	0	0	0	0		
28	3007	3	111063	Bayanzurkh	7	0	0	0	0	0		

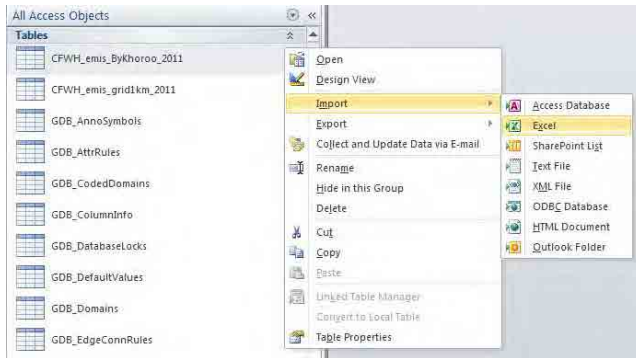
CFWHの季節別時間帯別稼働パターンは、世界銀行の”Mongolia Heating in Poor, Peri-urban Ger Areas of Ulaanbaatar”(2009)の季節別時間帯別燃料投入回数（Table4.3）を算定されています。

1	Ger & Wall Stove & CFWH													
2	count for throwing coal to ger stove (by WB Report)													
3	時間				Nov, Dec, Jan, Feb				5.21002931					
4	Sep, Oct, Mar, Apr													
5	1			0.090	0.090			0.180	0.180	0.675	0.675	0.225	0.000	0.450
6	2			0.090	0.090			0.180	0.180	0.675	0.675	0.225	0.000	0.450
7	3			0.090	0.090			0.180	0.180	0.675	0.675	0.225	0.000	0.450
8	4			0.090	0.090			0.180	0.180	0.675	0.675	0.225	0.000	0.450
9	5			0.090	0.090			0.180	0.180	0.675	0.675	0.225	0.000	0.450
10	6	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
11	7	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
12	8	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
13	9	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
14	10	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
15	11	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
16	12	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
17	13	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
18	14	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
19	15	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
20	16	0.088			0.088		0.158	0.158	0.593	0.593	0.220	0.000	0.418	
21	17		0.118		0.118		0.267	0.267	1.000	1.000	0.296	0.000	0.623	
22	18		0.118		0.118		0.267	0.267	1.000	1.000	0.296	0.000	0.623	
23	19		0.118		0.118		0.267	0.267	1.000	1.000	0.296	0.000	0.623	
24	20		0.118		0.118		0.267	0.267	1.000	1.000	0.296	0.000	0.623	
25	21		0.118		0.118		0.267	0.267	1.000	1.000	0.296	0.000	0.623	
26	22		0.118		0.118		0.267	0.267	1.000	1.000	0.296	0.000	0.623	
27	23			0.090	0.090			0.180	0.180	0.675	0.675	0.225	0.000	0.450
28	24			0.090	0.090			0.180	0.180	0.675	0.675	0.225	0.000	0.450

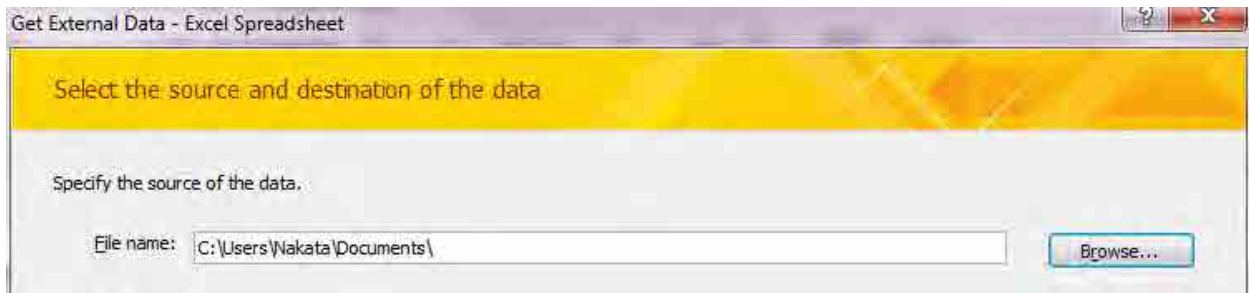
## 3.2 インベントリファイルの Access への取り込み

StationarySources.mdb ファイルを開きます。

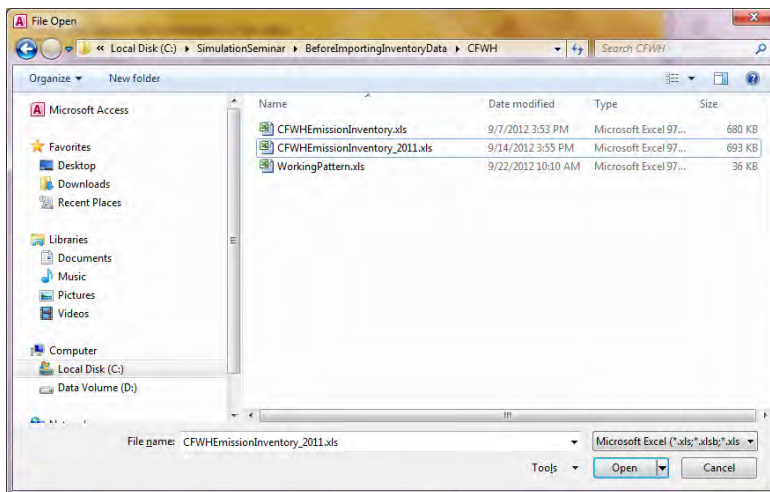
Navigation Window（左端に表示されるテーブルやクエリのリストを表示しているウィンドウ）内で右クリックをして、[Import]-[Excel]を選択します。



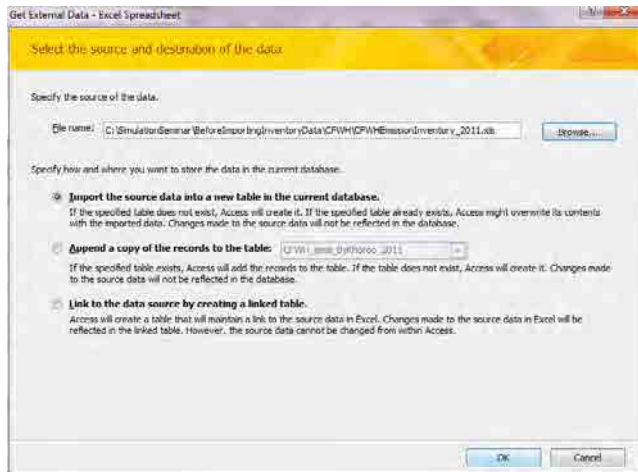
[Browse]をクリックします。



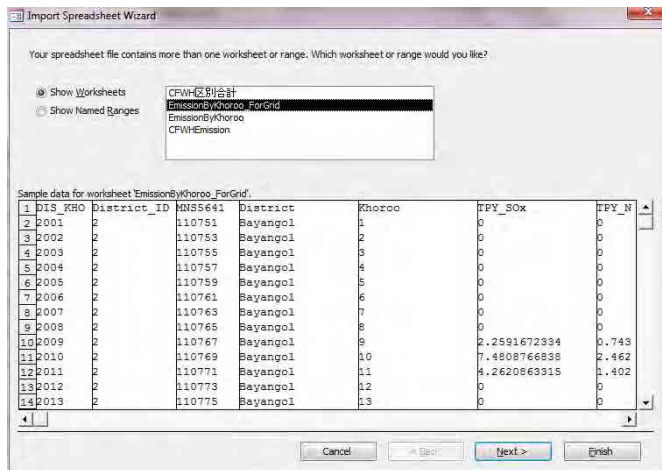
インポートするファイルを選択します（ここでは CFWHEmissionInventory\_2011）。



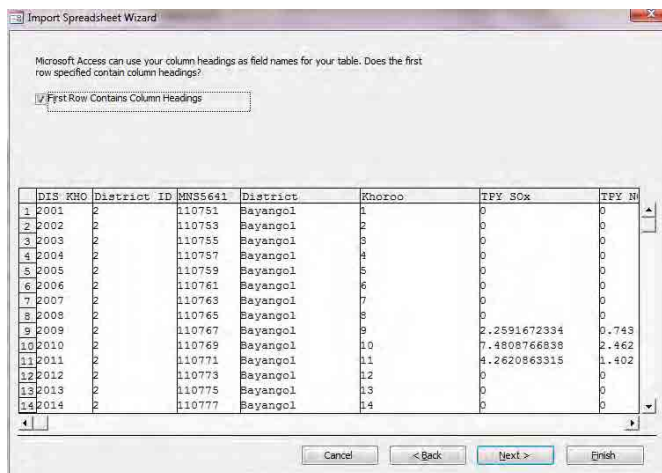
[Import the source data into a new table in the current database.]を選択し、[OK]をクリックします。



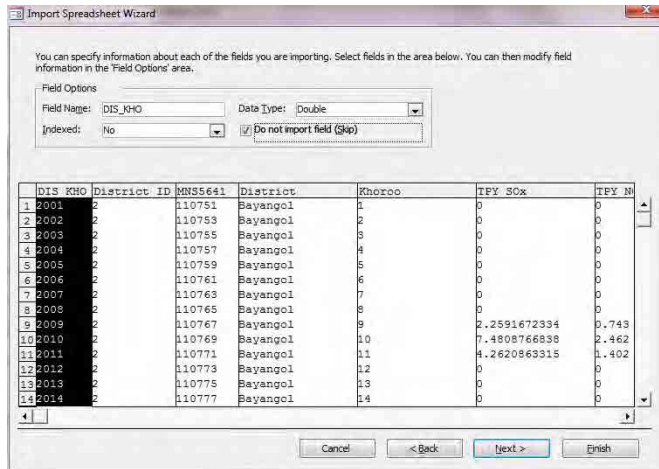
[Show Worksheets]を選択されているのを確認して、[EmissionByKhoroo\_ForGrid]シートを選択し、[Next]をクリックします。



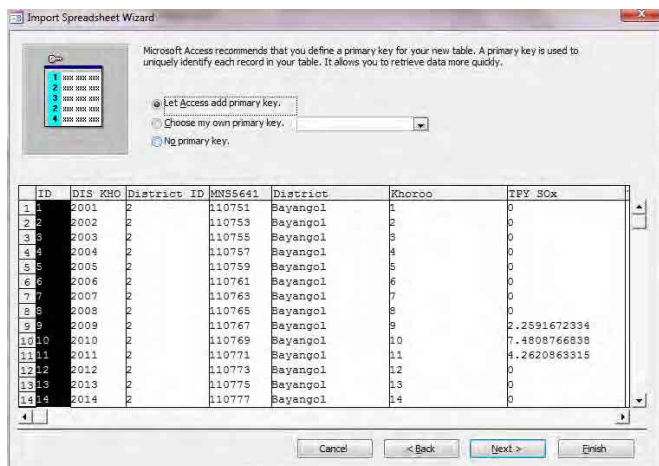
[First Row Contains Column Headings]にチェックが入っているかを確認し、[Next]をクリックします。



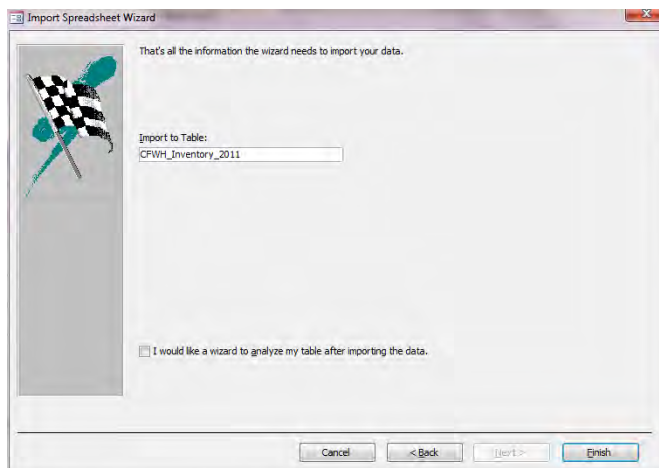
[DIS\_KHO], [District\_ID], [Khoroo]の列について、[Do not import field (Skip)]にチェックを入れて、[Next]をクリックします。



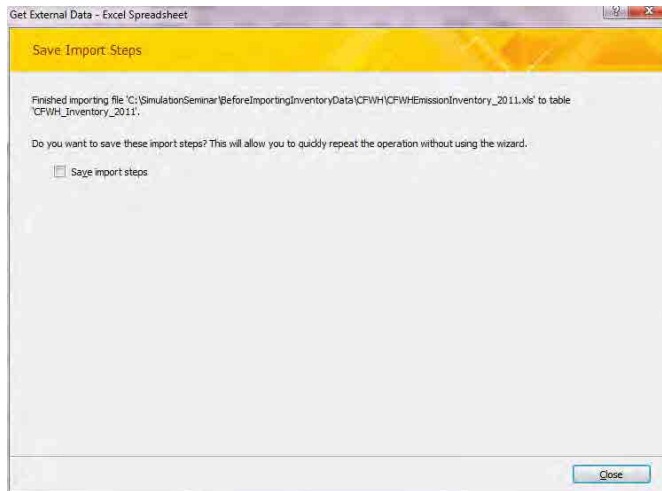
[Let Access add primary key.]を選択し、[Next]をクリックします。



[Import to Table:] のテキストボックスに作成するテーブル名を入力し（ここでは PowerPlant\_Inventory\_201104to201203）、[Finish]をクリックします。



[Close]をクリックします。



### 3.3 ホロー別排出量のメッシュへの空間配分について

CFWH はホロー別に排出量を計算しているのので、シミュレーションの計算に使うときは、メッシュ別に排出量を配分します。

とあるホローにおけるメッシュ別排出量は以下の式で計算します。

とあるホローにおけるメッシュ別排出量

= とあるホローの排出量 × メッシュ内のとあるホローのアパート地区外面積のホロー全体のアパート地区外面積に対する割合 ([area\_ratio])

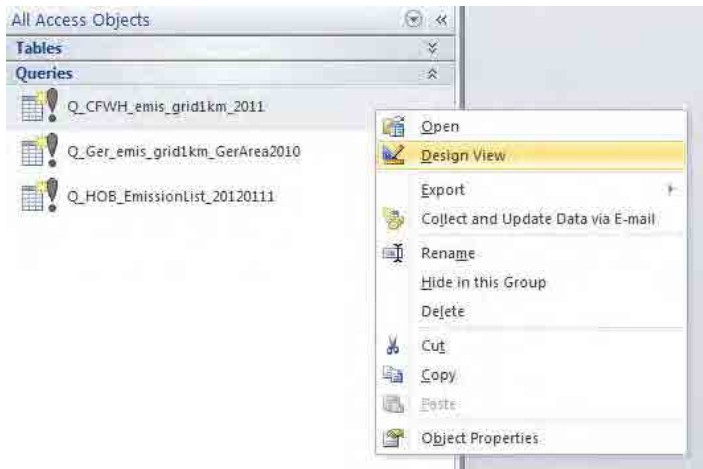
$$[\text{area\_ratio}] = [\text{SHAPE\_Area}] / [\text{AREA\_Khoroo\_UrbanNonApart}]$$

メッシュ内のとあるホローのアパート地区外面積 / ホロー全体のアパート地区外面積

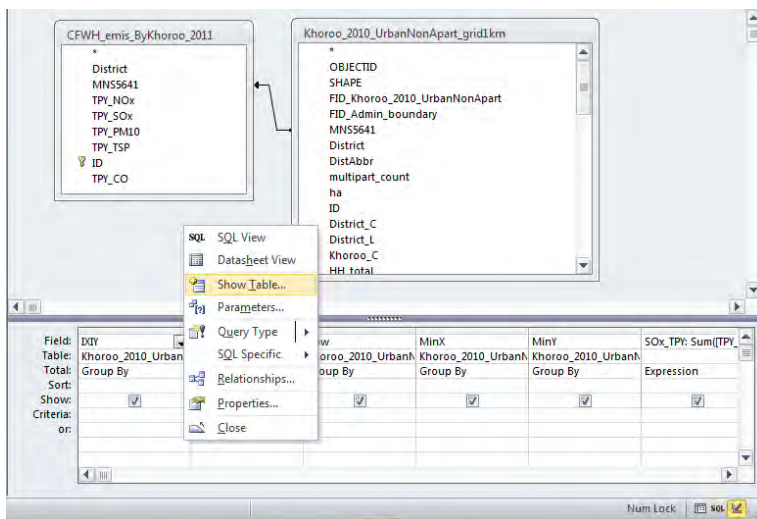
IXIY	AREA_Khoroo_UrbanNonApart	area_ratio	SHAPE_Leng	SHAPE_Area
320029	441571.878893834	0.00012222641	165.383624101	53.9717460618
330029	441571.878893834	0.01100903520	1040.44350687	4861.28035827
330030	441571.878893834	0.98886874183	2792.81552868	436656.628307
320029	134.635824621513	1	464.867880633	134.635824622
310030	369.452390162006	0.00816780122	9.20981278843	3.01761368325
320029	369.452390162006	0.12316523362	198.607772448	45.5036899475
320030	369.452390162006	0.86865230102	924.507496361	320.925668832
310030	236.182078011332	1	778.996618475	236.182078011
320032	664937.442619446	0.65744783105	2624.64965063	437161.679434
320033	664937.442619446	0.13857484899	1484.64966222	92143.6057001
330032	664937.442619446	0.20397729996	1677.21186323	135632.144191
330032	139.589638647026	1	696.097806804	139.589638647
320032	547181.110301149	0.03486592698	584.87096543	19077.9766368
320033	547181.110301149	0.13421504217	1283.20021781	73439.935795
330033	547181.110301149	0.50835668306	2549.36246877	278163.174266
340033	547181.110301149	0.00021119344	518.912659145	115.561058573
330032	547181.110301149	0.32207161257	2266.21264071	176231.502560
340032	547181.110301149	0.00027954138	555.653089728	152.959763395
330033	762910.414808766	0.80602506118	3203.62664695	614924.913775
340033	762910.414808766	0.05025123423	996.910258135	38337.1899547
330034	762910.414808766	0.14372370147	1982.91035757	109648.308707
320034	1078319.97270818	0.01498329248	1398.81548264	16156.7835363
330034	1078319.97270818	0.58059135437	5232.55527858	626063.253399

Access のインベントリファイルを開きます。

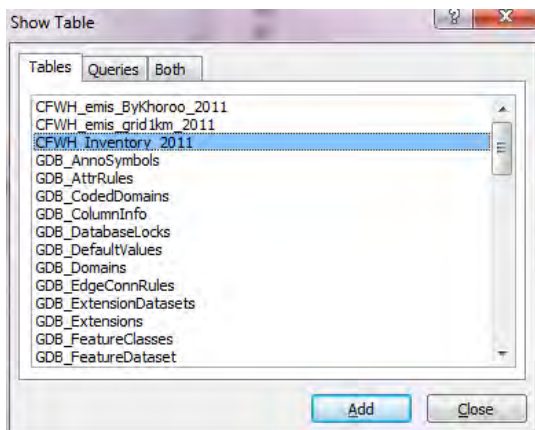
クエリのリストを表示し、「Q\_CFWH\_emis\_grid1km\_GerArea2010」クエリを開きます。



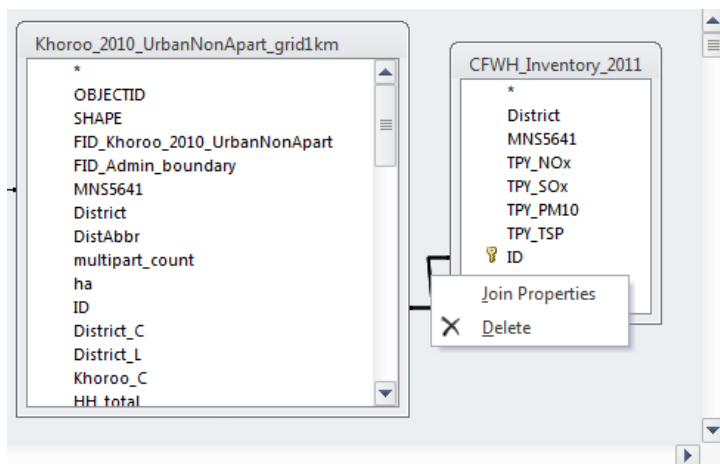
テーブルが表示されている領域で右クリックをし、[Show Table]をクリックします。



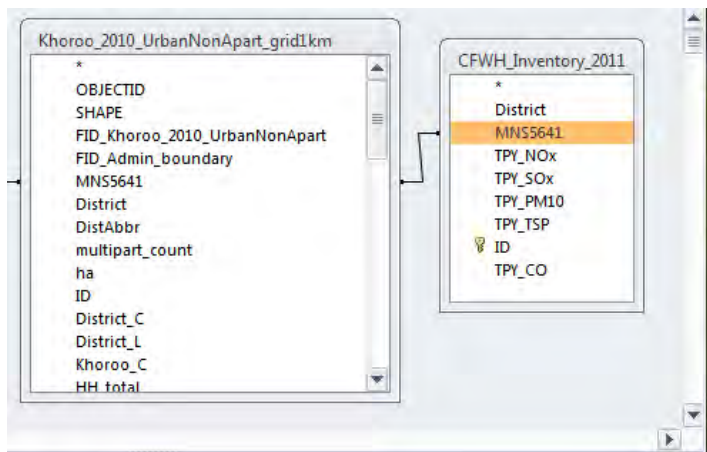
[CFWH\_Inventory\_2011]テーブルを選択して[Add]をクリックします。



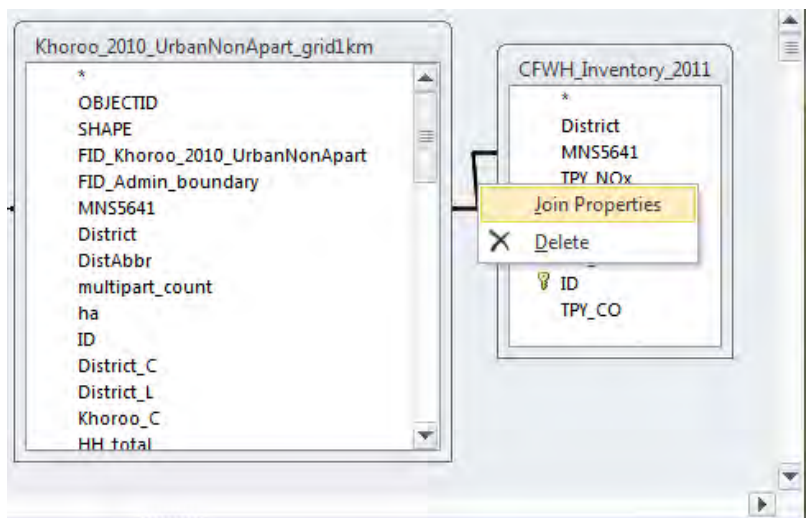
[ID]列で結合している線で右クリックをして、[Delete]をクリックします。



Ger\_Inventory\_2011 の MNS5641 を選択し、Khoroo\_2010\_GerArea2010\_grid1km の MNS5641 にドラッグ&ドロップします。

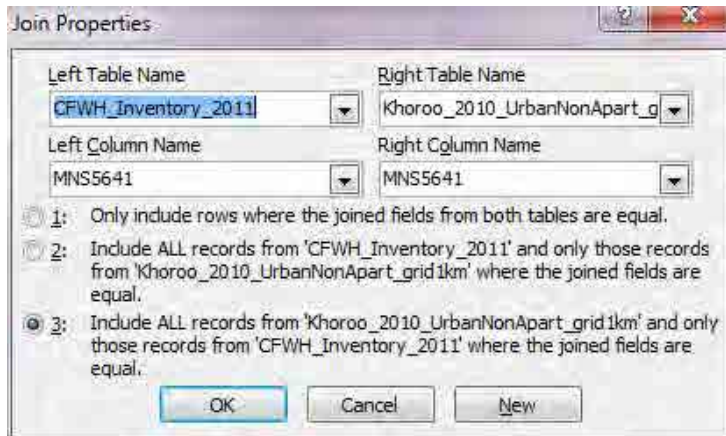


MNS5641 の結合線上で右クリックし、[Join Properties]をクリックします。

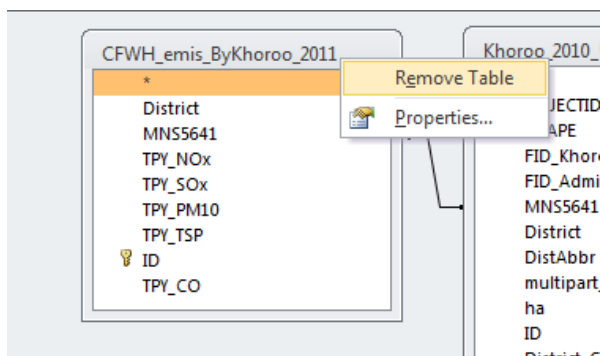




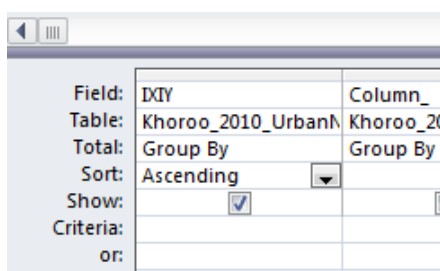
3 を選択し、[OK]をクリックします。



古いテーブル（ここでは GerEmisByKhoroo\_2011）で右クリックをして、[Remove Table]をクリックします。



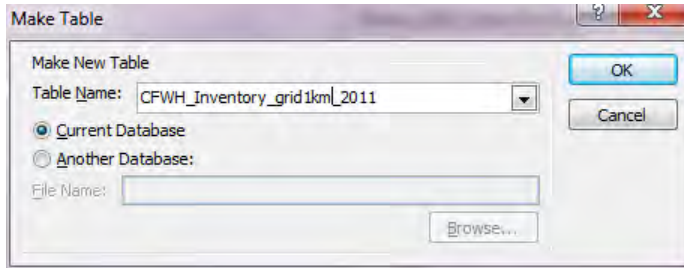
[IXIY]列の[Sort]の項目について、[Ascending]を選択します。



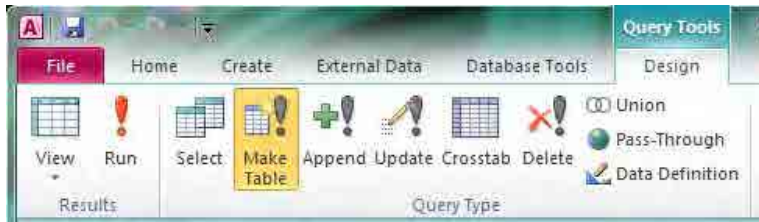
[Design]-[Make Table]をクリックします。



テーブル名を指定します（ここでは Ger\_Inventory\_grid1km\_2011）。



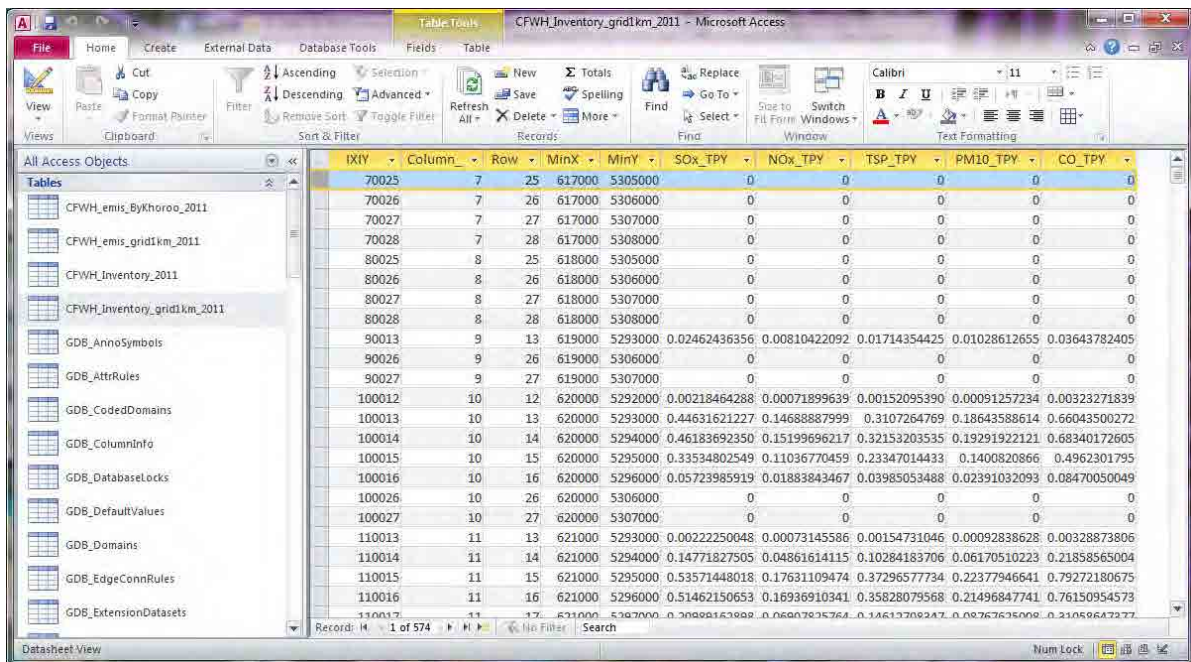
[Design]-[Run]をクリックします。



[Yes]をクリックします。

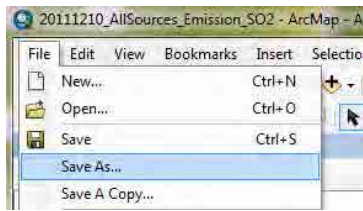


ホーロー別排出量をメッシュ別に空間配分した排出量が作成されました。



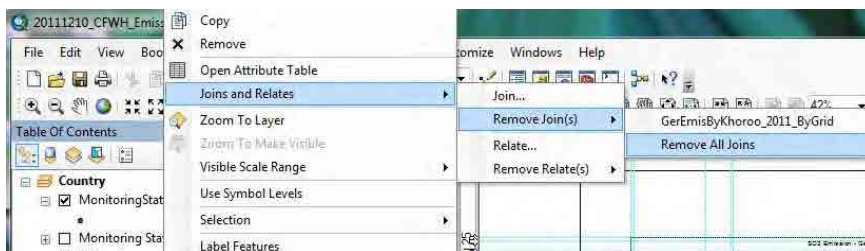
### 3.4 排出量分布図の作成

テンプレートファイルを開いて、[File]-[Save As]をクリックして、別名で保存します。

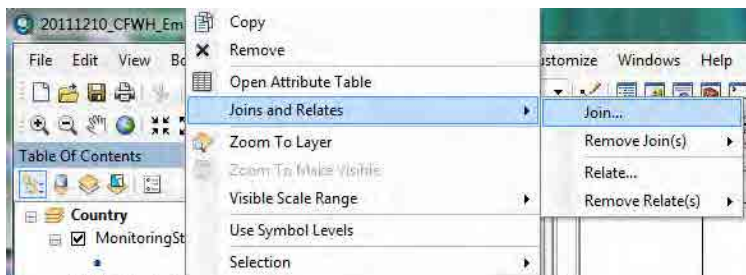


「SO2 Emission」のレイヤーにグリッド別排出量のテーブルを結合します。

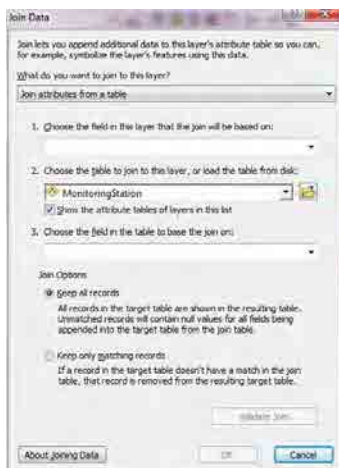
すでに結合しているテーブルがあったら、[Joins and Relates]-[Remove Join(s)]-[Remove All]を選択します。



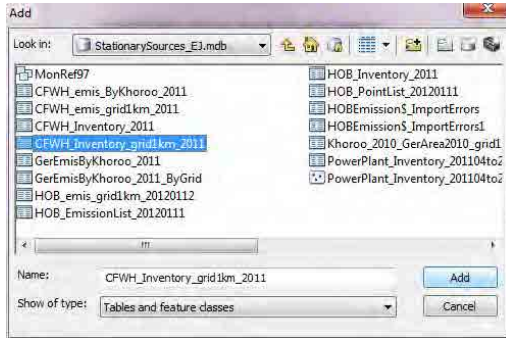
「SO2 Emission」のレイヤーで右クリックし、[Joins and Relates]-[Join]を選択します。



下記画面が表示されるので、 ボタンをクリックします。



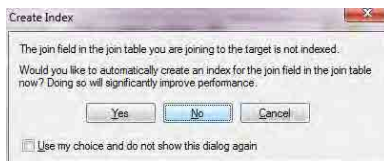
結合するグリッド別排出量テーブルもしくはグリッド別濃度テーブル（ここでは AllSourcesEmissionByGrid テーブル）を選択し、「Add」をクリックします。



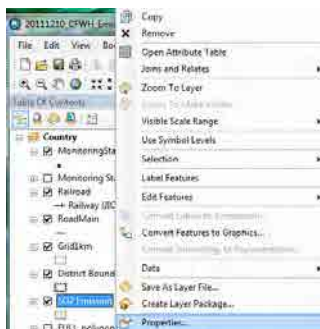
「2.」のドロップダウンボックスに選択したテーブル名が入力されます。「1.」のドロップダウンボタンをクリックし「IXIY」を選択すると、「3.」にも「IXIY」が自動で入力されます。「OK」をクリックします。



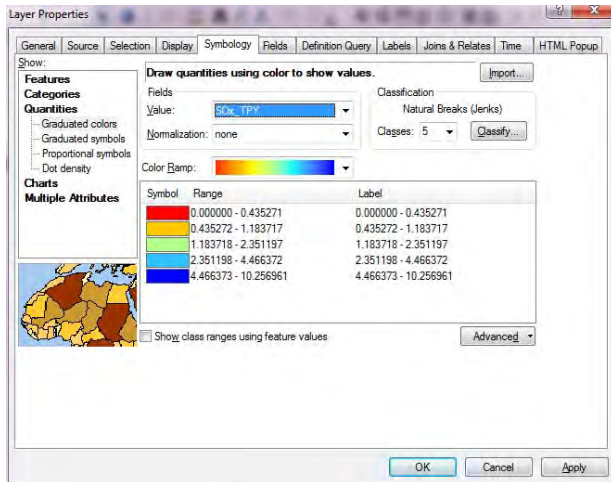
以下の画面が現れることがありますが、「No」をクリックします。



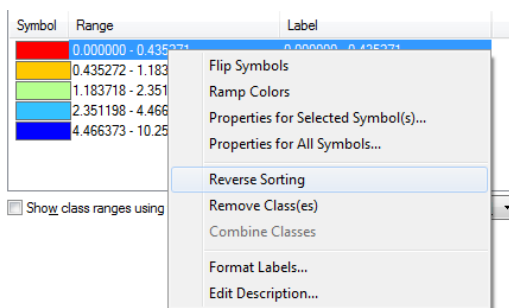
「SO2 Emission」のレイヤーで右クリックし、[Properties]をクリックします。



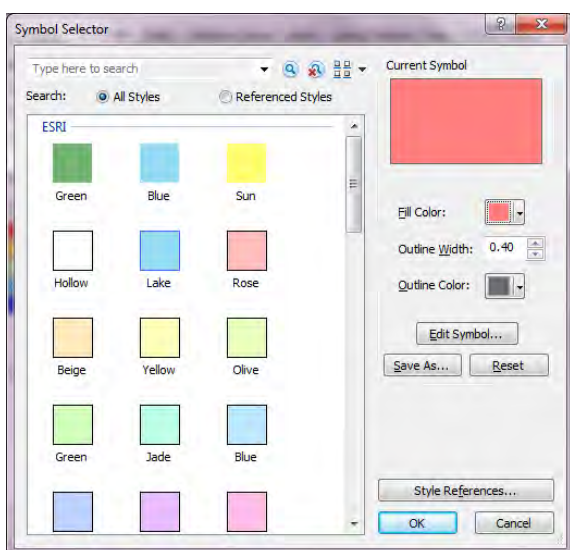
「Symbology」タブをクリックし、[Quantities]-[Graduated colors]を選択します。Value のドロップダウンボタンをクリックして、対象の列名を選択します（ここでは[SO2\_tpy]）。



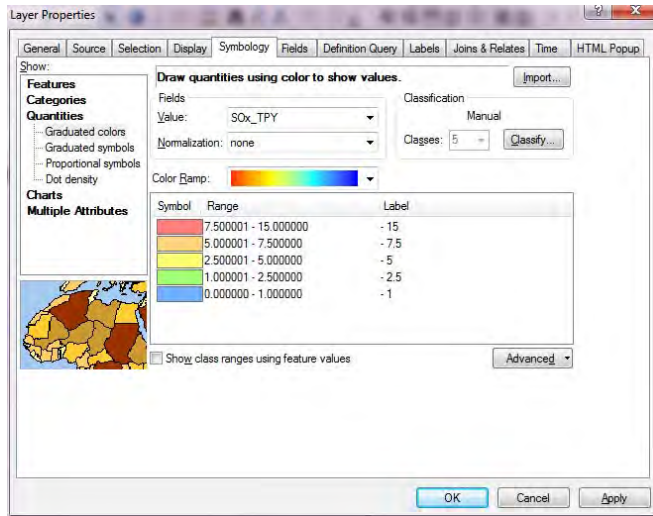
[Range]の列の上で右クリックをして[Reverse Sorting]をクリックすると、ランクの表示順が逆転します。Symbol の色の並び方に応じてランクの表示順を決めてください。



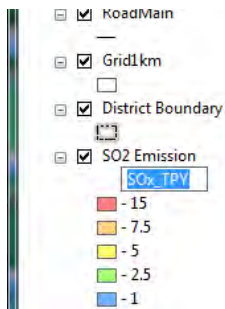
Symbol 列の色のイメージをダブルクリックすると、下記画面が表示されるので、色を選択します。



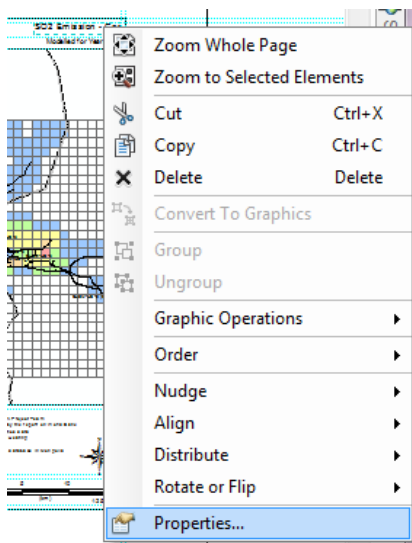
ランクを選択したのち、選択したランクの **Range** をクリックすると、ランクの上限を入力することができます。ただし、[Reverse Sorting]をした場合、ランクの入力順が逆になっているので、入力順に注意すること。すべての設定が終わったら、「OK」をクリックします。



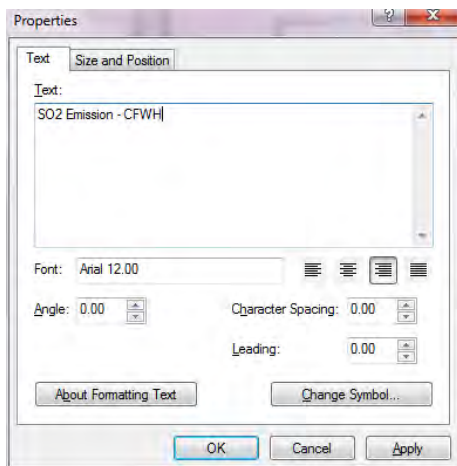
「SO2 Emission」レイヤーの「SO2\_tpy」をクリックして編集可能にし、「ton/year」に変更します。



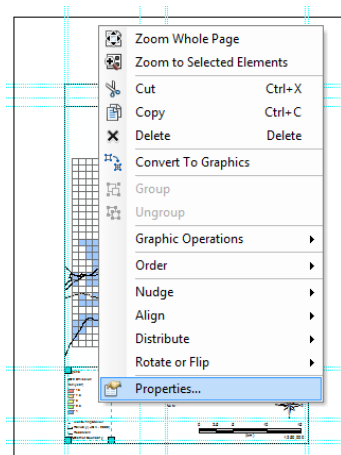
図のタイトルを変更します。タイトルにカーソルを合わせて右クリックをし、[Properties]をクリックします。



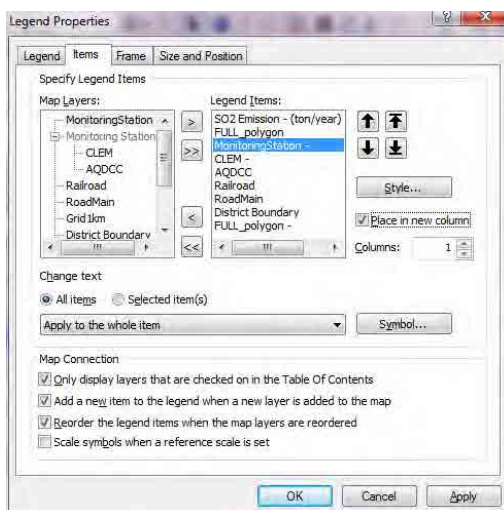
[Text]にタイトルを入力します（ここでは SO2 Emission – CFWH）。



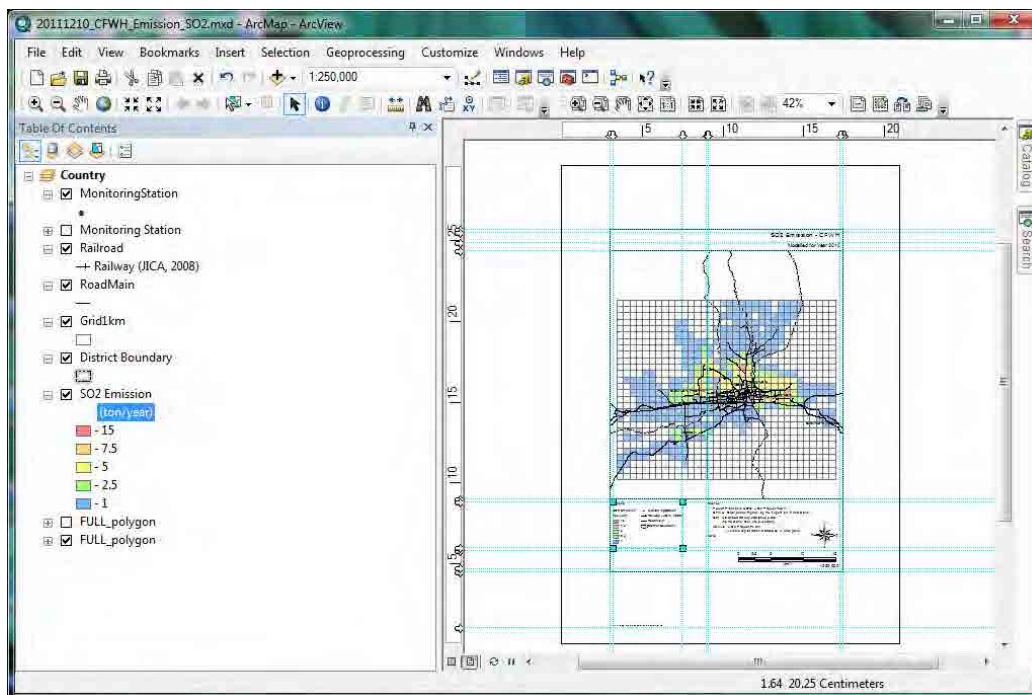
凡例を選択して右クリックし、[Properties]をクリックします。



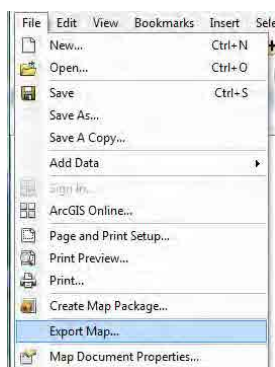
[Items]タブの[Legend Items]で[MonitoringStation -]を選択し、[Place in new column]にチェックを入れ、[OK]をクリックします。



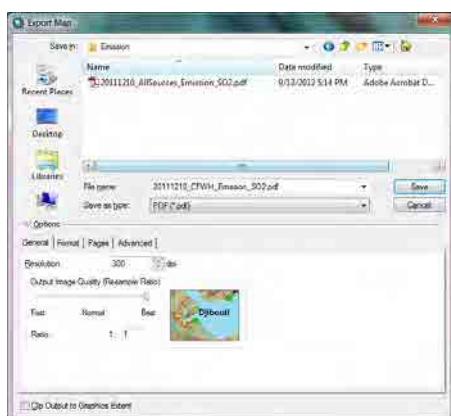
ArcGIS による作図が完了しました。



PDF ファイルへのエクスポートをするには[File]-[Export Map]をクリックします。



保存先及びファイル名を指定し、「Save」をクリックします。





PDF ファイルの作成が完了しました。

