2014/12/31

PostGIS 公式サイトにある osm2pgrouting で経路探索

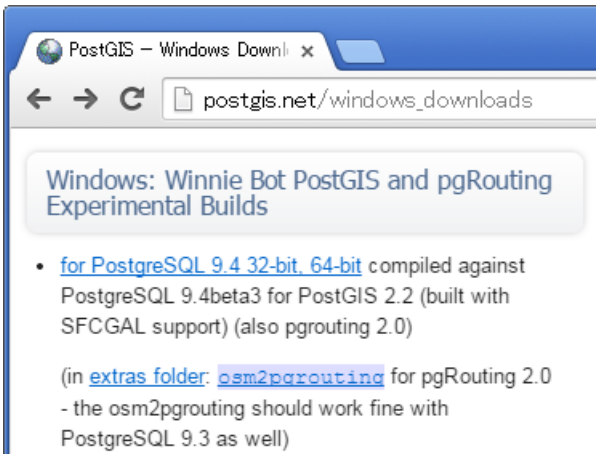
[OpenStreetMap] [pgRouting]

昨日 Windows 7 32bit 上の PostgreSQL 9.4 に PostGIS と pgRouting を入れる途中で、公式サイトのファイル配布ページ↓を見ました。よく見ると extras というフォルダがあり（上から二行目）osm2pgrouting という OpenStreetMap データを pgRouting にインポートするツールがありました。今日試したら問題なく動作。これで Windows で OpenStreetMap + pgRouting の経路探索データベースが簡単にできます。以下、手順のメモ。

■ http://winnie.postgis.net/download/windows/pg94/buildbot/

↓公式サイトでは Experimental Builds の一つになっています。

■ http://postgis.net/windows_downloads

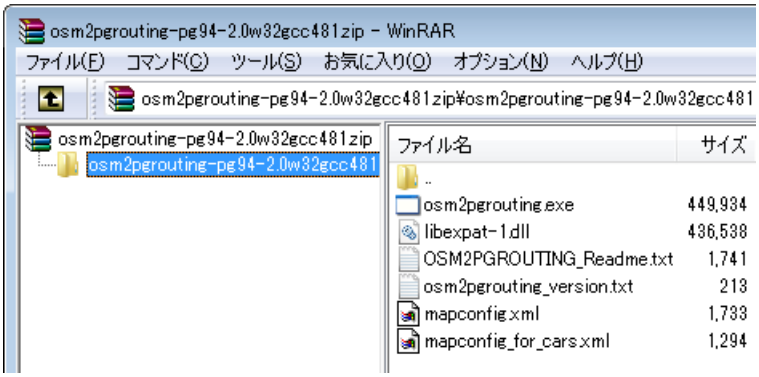


↓osm2pgrouting は ZIP で 32 / 64 bit 版それぞれがあり、今回は前者を使用。

■ http://winnie.postgis.net/download/windows/pg94/buildbot/extras/

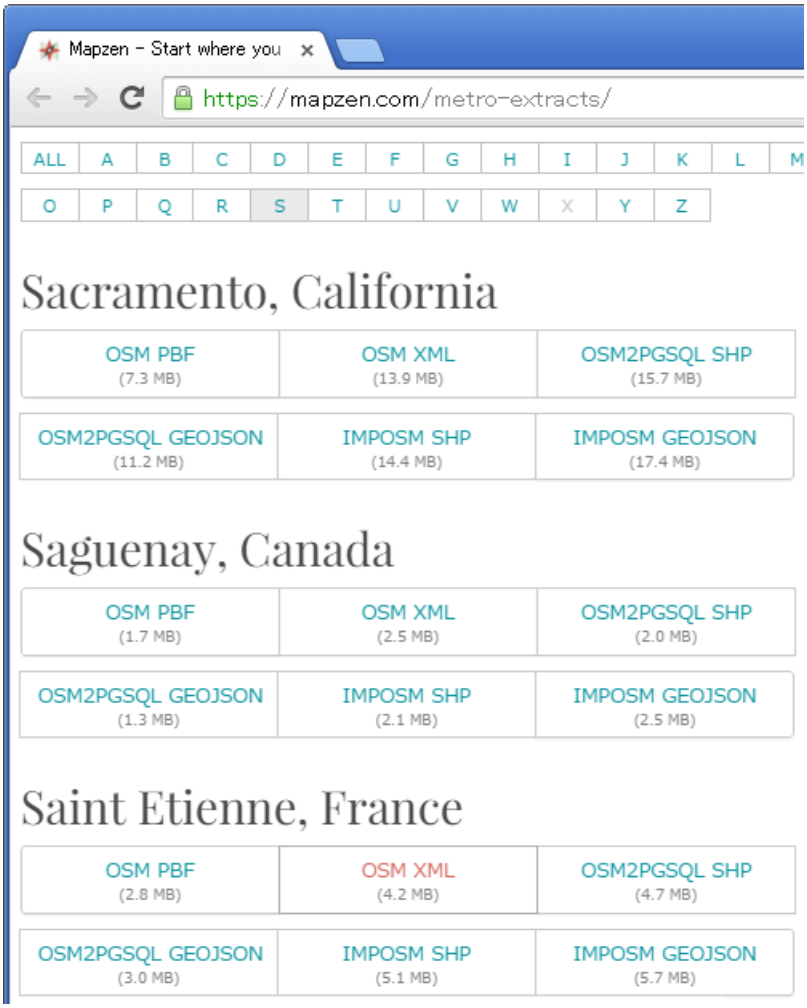
・OpenStreetMap
・〃 Japan
・OSGeo
・〃 Japan
・FOSS4G 2015

↓ ZIP の中身は osm2pgrouting 本体、ライブラリ、説明、変換時の設定 XML です。コマンドラインツールなのでインストーラはありません。

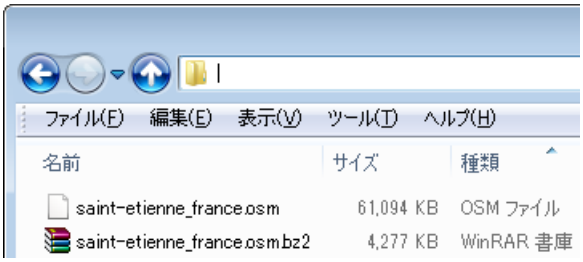


解凍したら、説明ファイル（Readme）に Copy the osm2pgrouting.exe and libexpat-1.dll to your PostgreSQL bin folder, other dependencies should already be there とあったので、その通り PostgreSQL のプログラムがある bin フォルダに実行ファイルとライブラリをコピーしました。

次に、適当な OpenStreetMap データを用意します。説明ファイルは親切に Weekly OSM Metro Extracts というウェブサイトで世界の主要都市のデータが得られると紹介しており、確かにそうでした。
↓ OpenStreetMap のネイティブデータの他、Shapefile や GeoJSON などもあります。osm2pgrouting に使うのは OSM XML です。



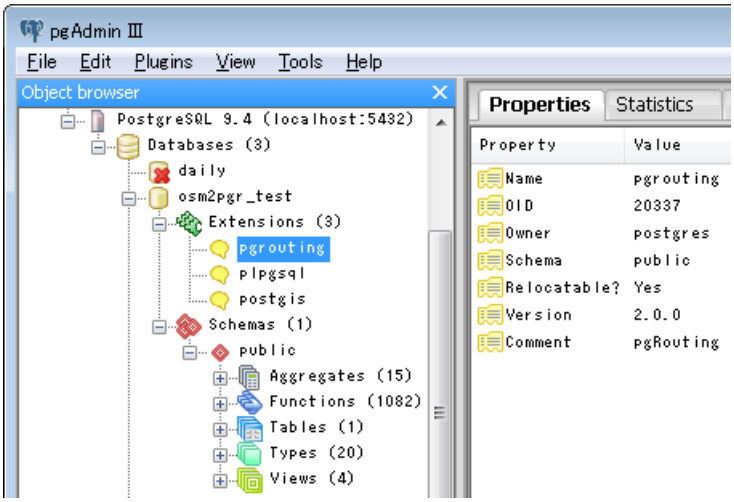
日本の都市もいくつかありますが、サイズが割と大きいので今回は↑フランスの Saint Etienne にしました。ポップグループの Saint Etienne の名はここのサーカーチームに由来するとか。bzip2 で圧縮されており、解凍すると↓61 MB ありました。



↓テスト用のインポート先データベースを作り、昨日の最後と同様に PostGIS と pgRouting をインストールして、データベース側は準備完了。

```
-- // on DB postgres
CREATE DATABASE osm2pgr_test ;

-- // on DB osm2pgr_test
CREATE EXTENSION postgis ;
CREATE EXTENSION pgrouting ;
```



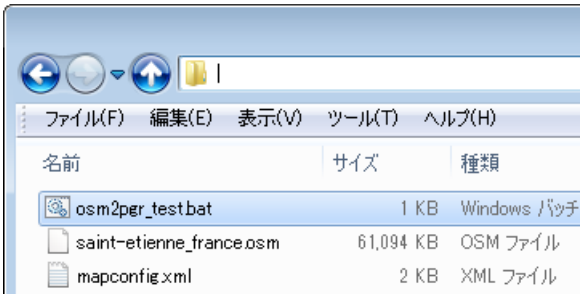
コマンドを直接打ってもいいですが、今回は↓のようなバッチファイルを作りました。OSM ファイルおよび変換設定用の mapconfig.xml が同じ場所にある前提。なお自動車での最短経路探索に使う場合は mapconfig_for_cars.xml を使います（車の通れない道路は探索対象にならない、などいろいろ設定される）。

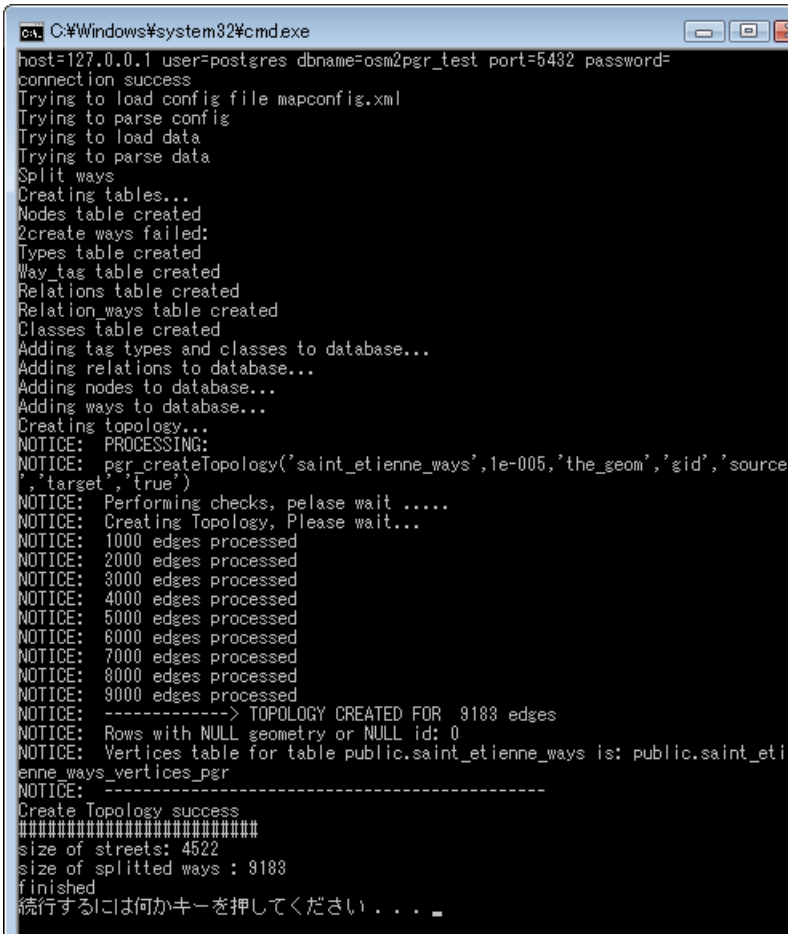
```
@ECHO OFF
"C:/PostgreSQL/9.4/bin/osm2pgrouting.exe" -file saint-etienne_france.osm
    -conf mapconfig.xml -dbname osm2pgr_test -user postgres -passwd xxxx
    -prefixtables saint_etienne_ （実際は一行）
PAUSE
```

コマンドライン引数の意味は次のとおり。説明ファイルでは passwd が optional なのに対し、自分の環境では必須でした。他にも若干の引数があり、詳しくは説明ファイルを参照。

-file <OSM ファイル>
-conf <変換設定用の XML ファイル>
-dbname <インポート先データベース>
-user <ユーザ名>
-passwd <パスワード>
-prefixtables <インポート先テーブルの接頭辞>

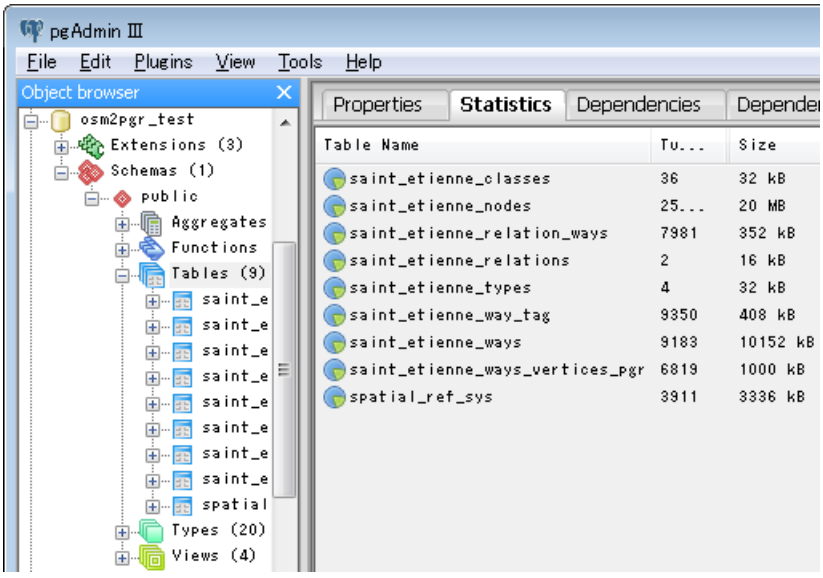
↓バッチファイルと OSM ファイルおよび変換設定用の mapconfig.xml を同じ場所に置き、バッチを実行します。



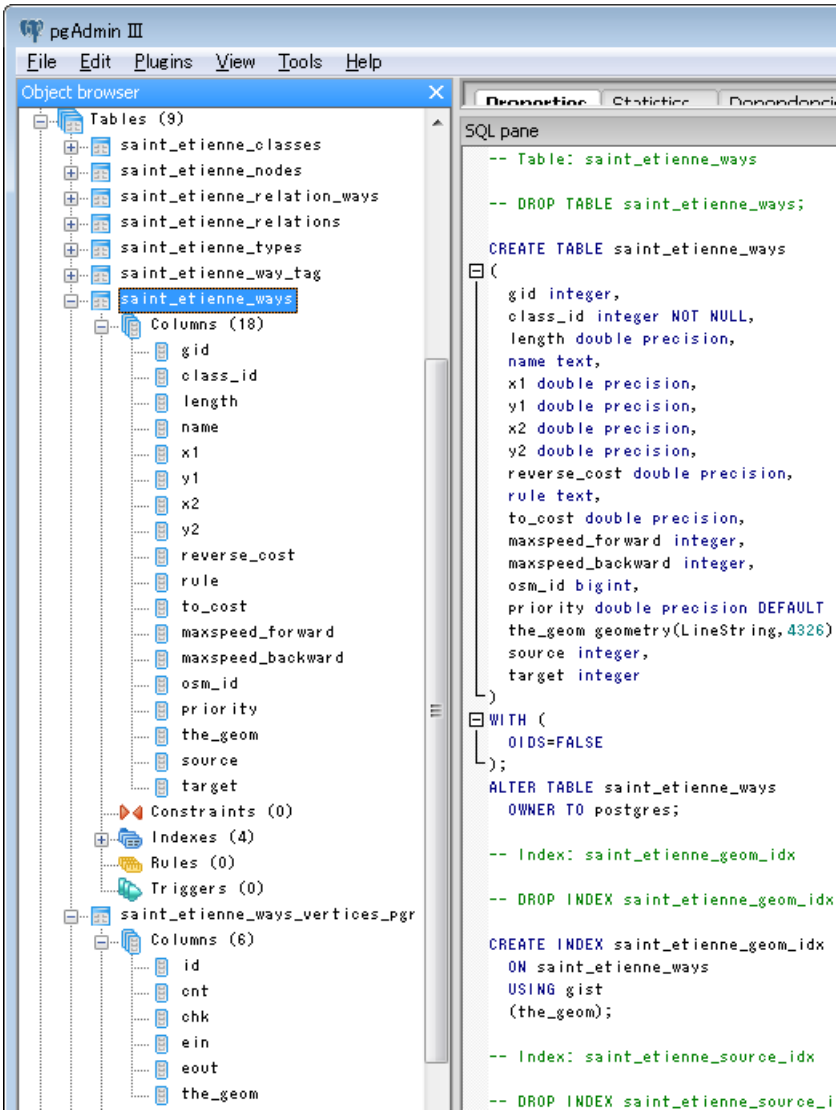


数秒で無事完了。時間をちゃんと測るのは忘れました。最初の方 2create ways failed が気になりますが、全体としては pgRouting で経路探索するためのトポロジーができたようで、とりあえずこのまま使います。

↓新しい8個のテーブルが、指定した接頭辞つきで作成されています。

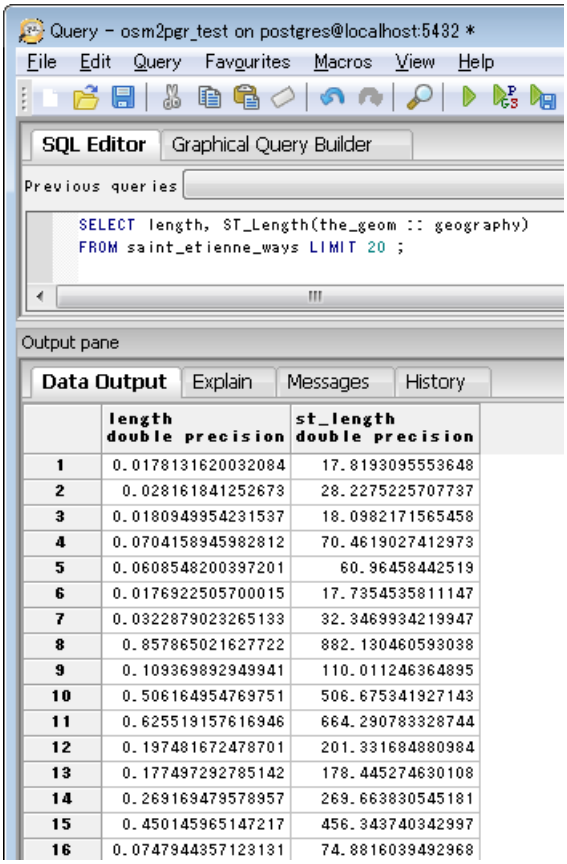


↓経路探索で基本になるエッジ(リンク)テーブル。インデクスも自動作成されました。



エッジテーブルの to_cost はすべて NULL だったため、今回は length をコストにします。length の単位が不明でしたが、各エッジのおおよそのメートル長を算出して比べると↓ほぼ 1 対 1000 なので km と推測できます。

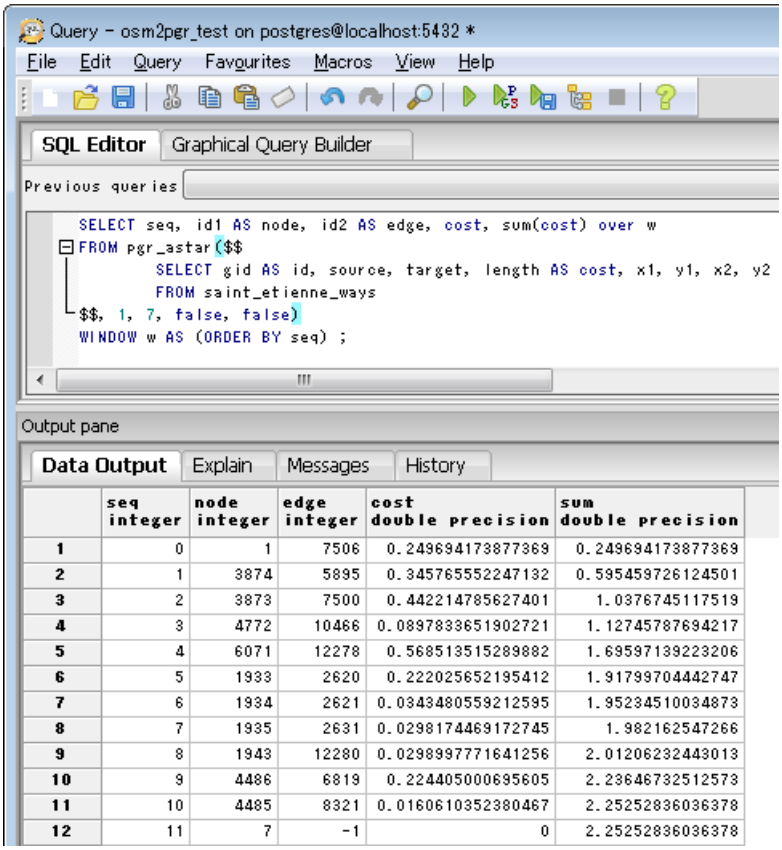
```
SELECT length, ST_Length(the_geom :: geography)
FROM saint_etienne_ways LIMIT 20 ;
```



	length double precision	st_length double precision
1	0.0178131620032084	17.8193095553648
2	0.028161841252673	28.2275225707737
3	0.0180949954231537	18.0982171565458
4	0.0704158945982812	70.4619027412973
5	0.0608548200397201	60.96458442519
6	0.0176922505700015	17.7354535811147
7	0.0322879023265133	32.3469934219947
8	0.857865021627722	882.130460593038
9	0.109369892949941	110.011246364895
10	0.506164954769751	506.675341927143
11	0.625519157616946	664.290783328744
12	0.197481672478701	201.331684880984
13	0.177497292785142	178.445274630108
14	0.269169479578957	269.663830545181
15	0.450145965147217	456.343740342997
16	0.0747944357123131	74.8816039492968

↓早速 A star アルゴリズムによる pgr_astar 関数で最短経路を探索した例。起点ノード＝1、終点ノード＝7です。関数の詳細はドキュメントを参照。最右列はウィンドウ関数で距離を累計しており、最終行が全体の道路距離になります。

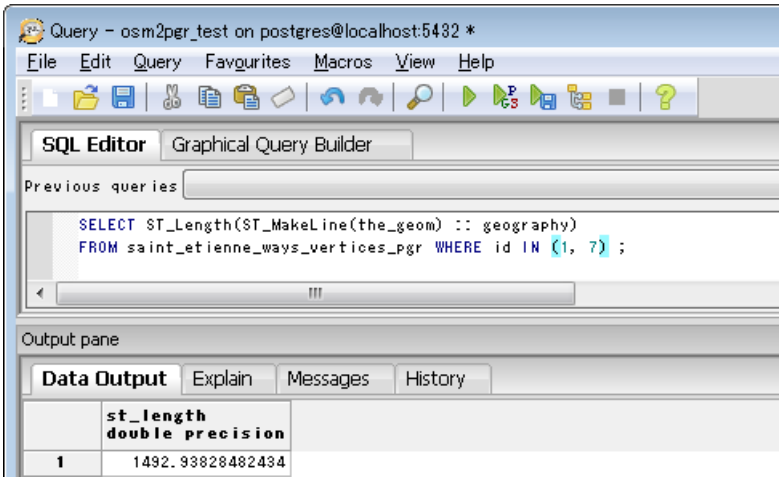
```
SELECT seq, id1 AS node, id2 AS edge, cost, sum(cost) over w
FROM pgr_astar($$
 SELECT gid AS id, source, target, length AS cost, x1, y1, x2, y2
 FROM saint_etienne_ways
$$, 1, 7, false, false)
WINDOW w AS (ORDER BY seq) ;
```



	seq integer	node integer	edge integer	cost double precision	sum double precision
1	0	1	7506	0.249694173877369	0.249694173877369
2	1	3874	5895	0.345765552247132	0.595459726124501
3	2	3873	7500	0.442214785627401	1.0376745117519
4	3	4772	10466	0.0897833651902721	1.12745787694217
5	4	6071	12278	0.568513515289882	1.69597139223206
6	5	1933	2620	0.222025652195412	1.91799704442747
7	6	1934	2621	0.0343480559212595	1.95234510034873
8	7	1935	2631	0.0298174469172745	1.982162547266
9	8	1943	12280	0.0298997771641256	2.01206232443013
10	9	4486	6819	0.224405000695605	2.23646732512573
11	10	4485	8321	0.0160610352380467	2.25252836036378
12	11	7	-1	0	2.25252836036378

上で求めた道路距離は 2kmちょっと。試しに直線距離を概算で求めると↓約 1.5kmで、やや大回りなルートですが（都市部ではだいたい直線距離×1.3 が平均的）ネットワーク構造によってはあり得ると思います。

```
SELECT ST_Length(ST_MakeLine(the_geom) :: geography)
FROM saint_etienne_ways_vertices_pgr WHERE id IN (1, 7) ;
```

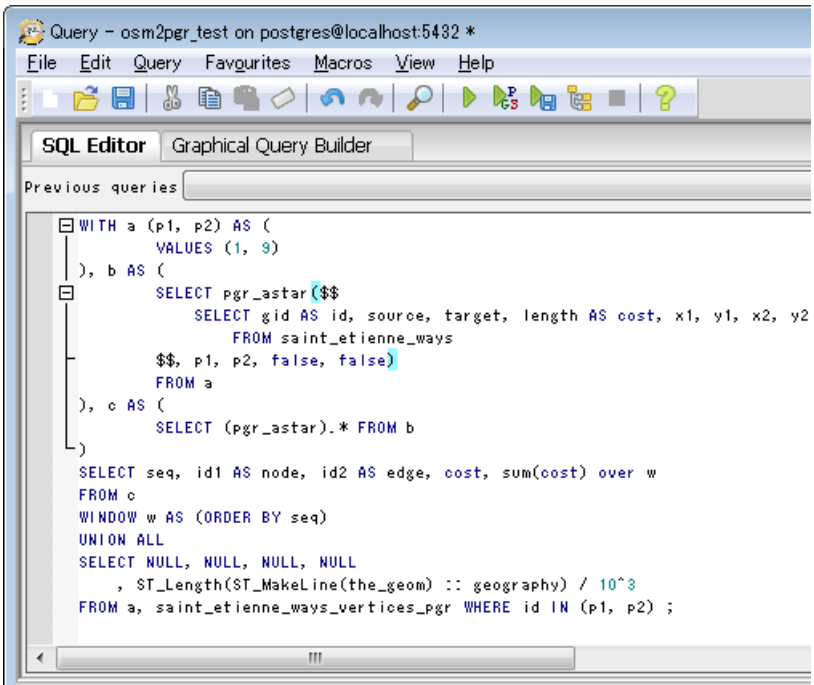


	st_length double precision
1	1492.93828482434

↓最後に少し汎用的な例。最初の a ブロックで起終点ノードを設定するだけで、A star による最短経路＋道路距離＋概算の直線距離を同時に表示します。しょっちゅう道路距離が直線距離の数倍という結果だとネットワーク作成が適切でない可能性があり、その簡易チェック用。

```
WITH a (p1, p2) AS (
 -- // 任意の起終点ノードを指定
 VALUES (1, 9)
), b AS (
 SELECT pgr_astar($$
  SELECT gid AS id, source, target, length AS cost, x1, y1, x2, y2
  FROM saint_etienne_ways
 $$, p1, p2, false, false)
 FROM a
), c AS (
```

```
 SELECT (pgr_astar).* FROM b
)
SELECT seq, id1 AS node, id2 AS edge, cost, sum(cost) over w
FROM c
WINDOW w AS (ORDER BY seq)
UNION ALL
SELECT NULL, NULL, NULL, NULL
    , ST_Length(ST_MakeLine(the_geom) :: geography) / 10^3
FROM a, saint_etienne_ways_vertices_pgr WHERE id IN (p1, p2) ;
```



Output pane

Data Output | Explain | Messages | History

	seq integer	node integer	edge integer	cost double precision	sum double precision
1	0	1	10430	0.0697899028856267	0.0697899028856267
2	1	3304	10431	0.0572216829481132	0.12701158583374
3	2	4762	10432	0.0697407014982895	0.196752287332029
4	3	3035	10433	0.0257801884413956	0.222532475773425
5	4	6063	10434	0.0330480997616276	0.255580575535053
6	5	6064	10451	0.0663629627381741	0.321943538273227
7	6	3273	10452	0.297355174245294	0.619298712518521
8	7	6069	10453	0.0220494067971419	0.641348119315663
9	8	1927	12302	0.0138550449685515	0.655203164284214
10	9	6491	11673	0.0273262298386539	0.682529394122868
11	10	3436	4962	0.0499755212787748	0.732504915401643
12	11	3434	9030	0.0257476051188435	0.758252520520487

62	61	5808	11818	0.0332861813193972	3.55736136110911
63	62	2223	6919	0.0187554444160785	3.57611680552518
64	63	4536	6920	0.039899354213827	3.61601615973901
65	64	4537	9781	0.0527821992968062	3.66879835903582
66	65	2219	3105	0.0112807163363541	3.68007907537217
67	66	2220	9766	0.037069293971462	3.71714836934363
68	67	5802	9767	0.0468022475905589	3.76395061693419
69	68	9	-1	0	3.76395061693419
70					3.34210178912306

↑起終点ノード(1, 9)で経路探索したところ、直線距離 3.3kmに対し道路距離 3.8kmと、かなり直線に近いです(×1.2 弱)。何度か試した結果、道路距離が直線距離の数倍になるケースはなくOpenStreetMap からの道路ネットワーク作成は大丈夫そう。来年は東京など知っている都市のデータで試し、地図プロットも行って結果を確認する予定です。

≫ 次の記事 : osm2pgrouting が出す道路長は、実際より短いらしい件
≪ 前の記事 : PostgreSQL 9.4 に PostGIS & pgRouting インストール