

■対応 OS

Red Hat Linux

AS3 / ES3 / WS3 / AS4 / ES4 / WS4 / EL5 / EL6 / EL7 / EL8

■対応 C コンパイラ

Linux Gnu C Compiler (gcc)

■構成

メモリ 1GB以上

HDD利用量 500MB以上

※他のOS・コンパイラ・開発環境下でご不明な点は、お問い合わせください。

■グラフィック画面言語

Pythonから使用できるようにします。動画処理のためにmatplotlibというグラフ描画ライブラリを用います。JavaScriptを用いて、Web画面上に描画データを表示するサンプルを用意しています。

■付属のコマンド

Linux版 % alzero [options]

■商用利用の場合の本ソフトウェアのお買い求め方法

商用利用時は、開発キットのご購入いただけますと、当社より、商用ライセンスキーの発行をいたします。また、複製して移動体に本ソフトウェアを装着して利用するには、当社と複製使用許諾を得るため「ソフトウェアライセンス契約」の締結が必要となります。また、当社に本ソフトウェアの使用方法に関する問い合わせや、当社からバージョンアップ版を提供した時、第三者に提供するには「OEM年間保守契約」が必要です。

開発キット	デ変研QCライブラリ(本ソフトウェア)の使用のためのライセンスキーを発行します。
複製使用権	「ソフトウェアライセンス契約」を締結し、本ソフトウェアを複製し、組み込んで使用できる権利を許諾します。 1台に1複製の費用が必要です。
OEM 年間保守費	「OEM年間保守契約」を締結し、期間内に、当社にお問い合わせができます。当社からバージョンアップ版を提供したのち、それを第三者に提供できます。

■OEM 年間保守サービスの概要

本ソフトウェアに係る操作・機能に関する質問または不具合の連絡を受けた場合に、速やかにこれに対する回答・支援を行うものとし、その詳細を紹介します。

1. トラブル対応

(1) トラブルコール受付

本ソフトウェアの機能・操作に関する質問または不具合に関する問い合わせの受付を、電子メールもしくはFAXにて行います。このとき、契約記載番号(お客様ID)、ご質問内容、または、不具合の切り分けに必要な情報(現象、システム環境設定など)をご提供いただきます。

(2) ご質問と回答

E-mailもしくはFaxでお受けした本ソフトウェアにソフトウェアトラブルに関するご質問または不具合に関する問い合わせに対し、当該不具合の状況の把握を行います。

(3) ソフトウェアトラブルの切り分け

E-Mailもしくは、FAXでお受けしたソフトウェアトラブルに関するご質問、または、不具合に関するお問い合わせに対し、不具合の状況の把握を行います。

(4) 回答または支援業務の報告

上記のサービスは、お客様のお問い合わせの発生日より弊社営業日5日以内に、E-mailもしくはFaxでお受けしたお問い合わせに関して回答するものとし、未解決の案件は、改訂版の作成と提供などの回答、または、支援業務の報告などを継続して行うものとしします。

2. バージョンアップ版の提供

本ソフトウェアを「アップデート」「アップグレード」にかかるバージョンアップをする場合、無償で当該バージョンアップ版および各種マニュアル、仕様書その他の関連資料の提供を行います。
当社から新たなバージョンアップ版を提供した時に、そのバージョンアップ版を第三者に提供し、それを複製使用することができます。

3. 保守の対象とならない場合

次に定める事項は、保守の対象外とします。本ソフトウェア以外の製品に係る操作・機能に関する技術的な質問に対するサポート、または、本ソフトウェア以外の製品に起因する不具合に対するサポート。第三者の故意もしくは過失または本ソフトウェアに従わない不適切な使用に起因するもの。

品質マネジメントシステム ISO 9001:2008 の認証取得

株式会社データ変換研究所は、2011年9月27日付で全社統一の品質マネジメントシステムとしてDNV GLよりISO-9001:2008の認証を取得しました。(現在は2015年版に移行)

認証の対象は「ソフトウェアプロダクトのデザイン・開発・製造」です。

Certificate No.: 02523-2011-AQ-KOB-RvA

Initial certification date: 27 September, 2011

Valid: 27 September, 2017 - 27 September, 2020



株式会社 データ変換研究所 Dehenken Limited

本社 〒604-8155 京都市中京区錦小路通室町東入占出山町308 ヤマチュウビル1F

TEL 075-254-8780 FAX 075-254-8790

横浜営業所 〒231-0048 神奈川県横浜市中区蓬萊町2-4-7 澤田聖徳ビル204

URL : <http://www.dehenken.co.jp/> E-Mail : info_ml@dehenken.co.jp

EST'D 1999 Dehenken Limited © Copyright Dehenken 2020. All rights reserved.

測域センサを用いて地球地図データベースを作成し、
位置情報を補正するためのソフトウェア技術

デ変研QCライブラリ QuadCube





現実界を仮想的に観る クアドキューブ

京都駅付近にある「京都タワー（131mの高さ）の心棒の部分」をクアドキューブで表現すると、次のようなCSVデータになります。

「Q4, 135.759288, 34.987569, 0, 0, 131」
高さは地表高・底面高・立方体高の3つ



地球地図データベース

地球地図データベース（GMDB: Global Map Data Base）は移動体の走行区域の測域空間地図のことです。地球トップ面とは、100kmの緯度経度の度数で区切る、180 × 360 のポイント配列です。（緯度 -90 ～ 90 度、経度 -180 ～ 180 度）

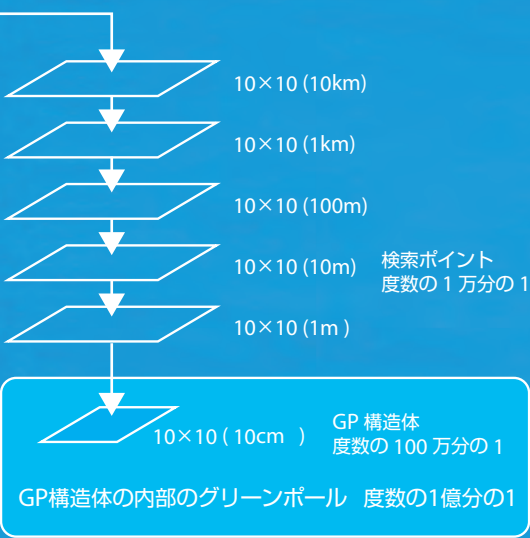
グリーンポールは、1mm × 1mm（LLQuad1mm）の面積に高さ2m（仮）とする架空の構造物です。測域センサから1億分の1の精度で生成されるグリーンポールは、10cm × 10cm（LLQuad10cm）のGP構造体の内部に1つだけを管理します。同じ位置に重なった場合、落下点数（drops）の大きい方を優先します。

緯度経度四辺形

緯度経度四辺形（LLQuad: Latitude Longitude Quadrilateral）は、緯度経度に平行な線で囲まれる底面積のことで、100kmから1mm まで9 種類あります。経度辺の長さは緯度が±0度より大きくなると（緯度が赤道から極に近づく）短くなります。たとえばLLQuad10m（定義値4）の場合、緯度辺は11.09m。京都駅付近（東経135.759288度、北緯34.987569度）の経度辺は9.13 m。緯度が高いアンカレッジは5.37m、アイスランドでは4.87 mです。

LLQuad のタイプ	定義値	対応度数	小数点以下の例
LLQuad100km	0	1	35
LLQuad10km	1	0.1	35.1
LLQuad1km	2	0.01	35.12
LLQuad100m	3	0.001	35.123
LLQuad10m	4	0.0001	35.1234
LLQuad1m	5	0.00001	35.12345
LLQuad10cm	6	0.000001	35.123456
LLQuad1cm	7	0.0000001	35.1234567
LLQuad1mm	8	0.00000001	35.12345678

地球トップ面から6階層の「10 × 10 の下位配列」を経て、10cm × 10cm の中にGP構造体を1つ管理します。この内部には、1mm × 1mmのグリーンポールのデータが1つ入ります。



検索ポイントは、地球トップ面から4階層目の10m×10m（LLQuad10m）にあるポイント群のことです。この検索ポイントを複製するだけで位置情報の周辺検索は完了します。たとえば30m×30mの範囲の検索は、検索ポイントの所定の位置の3×3個を複製するだけで検索は完了します。

QuadCube

「デ変研 QC ライブラリ」は

測域センサを用いて地球地図データベースを作成し、位置情報を補正するためのソフトウェア技術です。

クアドキューブは現実界を、仮想的に観る世界をつくります。

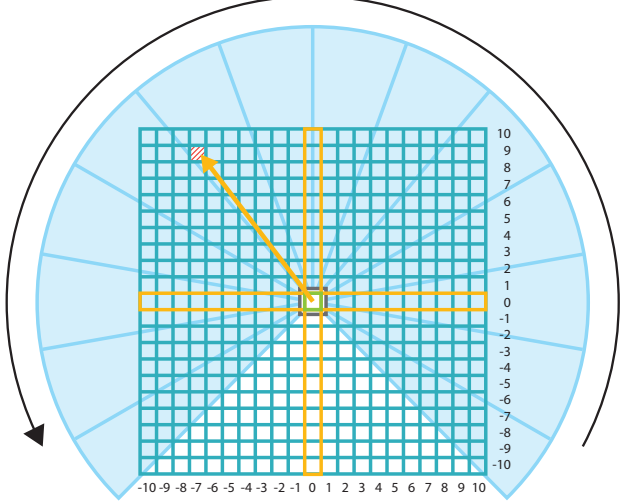


測域センサ

空間の物理的な形状データを出力することができる走査型の光波距離計。この機種（北陽電機社製 UTM-30LX-EW）は、測域範囲270°でステップ角0.25°の測域センサで空間スキャン1回につき1080点（1081点）の測域データが得られます。

測域データの PN21 区切り

測域センサから得られた測域データは、21枚×21枚の下のようなパネルで区切ります。

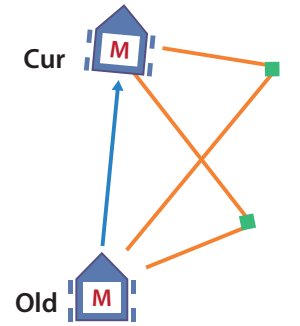


初期地図

初期地図とは、1回目の1回の測域データで位置（緯度経度）情報と移動体の方位角情報でGP構造体群を作成し、地球地図データベースに格納したものです。

移動位置の計算

移動体の移動位置は、移動前の測域データと移動後の測域データを用いて、パネル長7種でPN21区切りを行ってGP構造体群を作ります。これらでSLAM（Simultaneous Localization And Mapping）計算をし、移動方向と移動距離を求めます。



地図の差分更新

初期地図の作成後、移動体の移動を行うごとにSLAM計算し、移動方向と移動距離を求め、新たな位置の測域データを用いてGP構造体群を作成し、地球地図データベースに追加格納します。この作業を繰り返し、最終的には走行区域全域の地球地図データベースを作ります。

エメラルドビーム

エメラルドビーム（EB: Emerald Beam）は、所定の位置の検索ポイントから得られるGP構造体の情報を用いて作られる、架空の測域データ群です。測域センサで計測して得られる実データと、エメラルドビームを比較し、正確な位置を導き出します。

パネル長 7 種

測域センサの測域データをPN21で区切るとき、パネルの長さを7種類に変えて行います。

パネル長 定義	パネル長さ 単位 (m)	xlon 単位 0.913	ylat 単位 1.109	PN21 の長さ (m)	
				xlon 長さ	ylat 長さ
PL_10cm	0.100	0.091	0.111	1.9	2.3
PL_20cm	0.200	0.183	0.222	3.8	4.7
PL_50cm	0.500	0.457	0.555	9.6	11.6
PL_1m	1.000	0.913	1.109	19.2	23.3
PL_2m	2.000	1.826	2.218	38.3	46.6
PL_5m	5.000	4.565	5.545	95.9	116.4
PL_10m	10.000	9.130	11.090	191.7	232.9

パネルは1辺の長さが等しい正方形で、パネル内に入る（落下する）レーザービームの終端の点（落下点数: Drops）は、7種類のパネルの大きさを変えても同じです。

距離1.5パネルの先に落下する理論上の点数は147点ですが、10.5パネル先になると22点となります。

パネル数	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5
落下点数	147	90	65	51	42	35	31	27	24	22

イエロービーム・グリーンポール・レッドパネル

イエロービーム（YB: Yellow Beam）とは、1回の測域データをパネル長7種でPN21区切りしたとき、一番初めにパネル内に入った（落下した）レーザービームをいいます。グリーンポール（GP: Green Pole）とは、パネル内に入ったイエロービームの先端の位置に立ると仮定する、1mm×1mmの底面積で高さ2m（変更可）の架空の棒（ポール）です。パネル長7種ごとに落下点数の多い5枚のパネルをレッドパネルといいます。1回の測域データから最大35枚のレッドパネルが取り出せ、これらをGP構造体群といいます。

MOFE モニタ

MOFEモニタは、マップ（M）・オーバービュー（O）・フォロー（F）・モバイルアイ（E）の4つの視点位置から移動体と周辺の構造物を格子座標に描き、移動体をモニタリングしている風景を作成します。

視点位置

視点位置（VPI: View Point Information）は、モニタリングの視点を定めるデータ構造体をいい、位置情報（xlon, ylat）・高さ（hi: height）・方位角（az: azimuth）・仰俯角（al: altitude）で構成されます。方位角（az: azimuth（アジマス））は左手系北基準（北0° 東90°）を用います。

仰俯角（ぎょうふかく、al: altitude（アルチチュード））は、水平を基準とした上下方向の角度のことで、上向きを仰角（ぎょうかく）、下向きを俯角（ふかく）といいます。

水平方向は0°、仰角真上の場合90°、俯角真下の場合-90°。

格子座標

格子座標（LVA: Lattice View Angle）は、クアドキューブの立方体を2次元平面に描くときの座標系をいいます。格子座標は視野角度±20度の上下左右の範囲を、描画位置±20LVAに描きます。1LVAは視野角度1度と同じで、格子座標の中心（0, 0）は視点位置と一致します。

