

Weather data processing and rainfall prediction using particle filter

パーティクルフィルタによる気象データ処理と降雨予測

Kazuki Ohara, Takeshi Higashino and Minoru Okada

Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

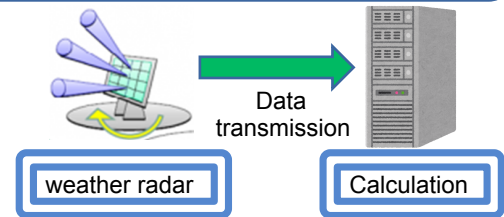
{ohara.kazuki.od6, higa, mokada}@is.naist.jp

Background & Motivation

- Increase demand for real-time heavy rain forecast on low data rate transport network
低速回線網を利用したリアルタイム豪雨予測の需要増
- Development of weather radar with high temporal/spatial resolution
高時空間分解能の気象レーダ開発

Since the amount of data obtained from the high resolution weather radar is enormous, it is necessary to reduce the data used for the rainfall prediction system so that it can be operated even on low data rate transport network.

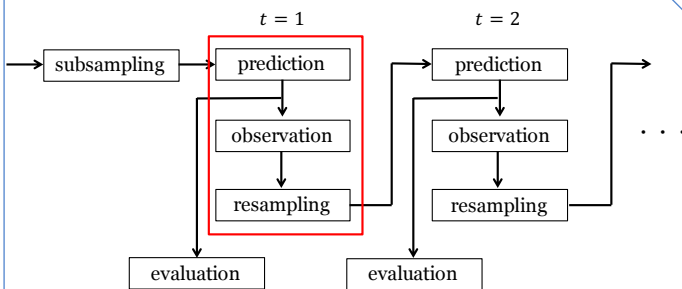
高分解能気象レーダで得られるデータ量は膨大であり、多数のレーダをネットワークへ接続すると回線がパンクしてしまいます。そこで、高速でない回線でも運用できるように気象データを間引いて転送し、間引かれたデータから雨雲の動きを予測・再生する方式を提案しています。



Problem

Calculated complement of reduced data
削減したデータに対する計算資源での補完方法

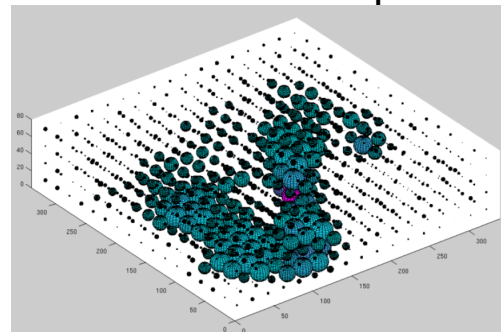
Particle filter



Simulate a complicated model with arbitrary number of particles and estimate the next state

多数の粒子の動きを用いて複雑なモデルを模擬し、次状態を推定します

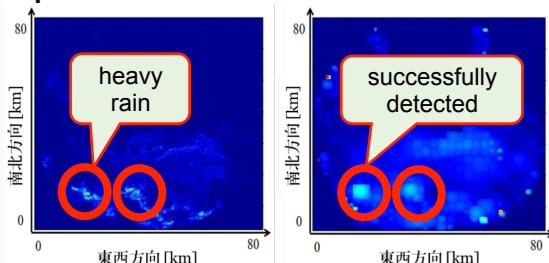
Rain cloud model with particles



Reduce data by simulating rain clouds with spheres with coordinates, velocity, particle radius, rain intensity as a parameter

雨雲を座標,速度,粒子半径,降雨強度をもつ球体で模擬することでデータ削減

Computer simulation



- Data compression of 1/1000 from the original
元データに比べて1000分の1へデータ量を圧縮
- Heavy rain could be detectable before 3 min.
3分前に豪雨の検知が可能

Future work

- Improve predictable time resolution
予測可能な時間分解能の向上
- Quantification of particle number and precision
粒子数と予測精度の定量化
-Spatially fine prediction
- Improvement of parameters related to prediction of each particle
各粒子の予測に関わるパラメータの改善
-Optimization of rain cloud growth model