

複数の巡査の協力による指定地点の警邏について

能城 秀彬

指導教官：河村 彰星 講師

東京大学総合文化研究科広域科学専攻広域システム科学系河村研究室

2017 年 6 月 13 日

概要

1 人または複数の巡査が所与の領域を動き回り，その領域内のあらゆる場所を十分な頻度で訪問することで，これを守備，監督することを警邏という．

Coene らは，距離空間 U の有限部分集合 V と， V の各点の利得と許容訪問間隔，巡査の人数が与えられたとき， V の部分集合 W であって， U 上を速さ 1 以下で動く点で表される巡査が警邏可能（すなわち， W の任意の点についてその点の許容訪問間隔以上の時間訪問されていないような時刻が存在しない）であるもののうち， W に含まれる点の利得の和が最大になるものを求めるという警邏問題を考えた．距離空間 U といっても， V の点どうしの距離のみが重要である．そこでこの問題の入力は， V を頂点集合とし辺に非負整数の長さがついた無向グラフと考えることにする．

この問題は入力が一般のグラフの場合は NP 困難であることが示されているため，グラフが線分の場合など，距離に制約を加えた場合の形状が問題となる．Coene らはこの問題に対し，さらに，どの点も高々 1 人の巡査により警備される（非協力）という仮定を加えることでいくつかのグラフについて多項式時間アルゴリズムや NP 困難性を示している．

本研究ではこの問題を取り上げ，先ほどの非協力の制約を無くし，複数の巡査が協力して警備する点があってもよいという設定で警邏問題を考える．非協力の場合と同様に一般のグラフでは NP 困難性が示されているため，形状や巡査の数などについて様々な制約を加えた場合を考えるが，NP 困難性や多項式時間アルゴリズムを示すのが難しかった場合については，各点の警備の条件として許容訪問間隔の代わりにちょうど訪問しなければならない時刻の列が与えられる問題も考えて計算量クラスの評価を試みる．

今後の課題として，上記のうち計算量クラスの評価を与えられていない場合を解決することを目標としながら，まずは先ほどの警備の条件を変えた問題について調べていく予定である．