We study the broadcast version of the CONGEST CLIQUE model of distributed computing. In this model, in each round, any node in a network of size n can send the same message (i.e. broadcast a message) of limited size to every other node in the network. Nanongkai presented in [STOC'14] a randomized (2+o(1))-approximation algorithm to compute all pairs shortest paths (APSP) in time O~(√n) on weighted graphs, where we use the convention that Ω~(f(n)) is essentially Ω(f(n)/polylogf(n)) and O~(f(n)) is essentially O(f(n)polylogf(n)). We complement this result by proving that any randomized (2−o(1))-approximation of APSP and (2−o(1))-approximation of the diameter of a graph takes Ω~(n) time in the worst case. This demonstrates that getting a negligible improvement in the approximation factor requires significantly more time. Furthermore this bound implies that already computing a (2−o(1))-approximation of all pairs shortest paths is among the hardest graph-problems in the broadcast-version of the CONGEST CLIQUE model and contrasts a recent (1+o(1))-approximation for APSP that runs in time O(n^0.15715) in the unicast version of the CONGEST CLIQUE model. On the positive side we provide a deterministic version of Nanongkai's (2+o(1))-approximation algorithm for APSP. To do so we present a fast deterministic construction of small hitting sets. We also show how to replace another randomized part within Nanongkai's algorithm with a deterministic source-detection algorithm designed for the CONGEST model presented by Lenzen and Peleg at PODC'13.

分散コンピューティングのCONGESTCLIQUEモデルのブロードキャストバージョンを研究します。このモデルでは、各ラウンドで、サイズnのネットワーク内の任意のノードが、限られたサイズの同じメッセージをネットワーク内の他のすべてのノードに送信できます（つまり、メッセージをブロードキャストできます）。Nanongkaiは、[STOC'14]でランダム化（2 + o（1））近似アルゴリズムを提示し、重み付きグラフで時間O〜（√n）のすべてのペアの最短経路（APSP）を計算します。ここで、Ω〜という規則を使用します。 （f（n））は本質的にΩ（f（n）/ polylogf（n））であり、O〜（f（n））は本質的にO（f（n）polylogf（n））です。

ランダム化された（2-o（1））-APSPの近似と（2-o（1））-グラフの直径の近似には、最悪の場合、Ω〜（n）時間がかかることを証明することで、この結果を補完します。

これは、近似係数のごくわずかな改善を得るには、かなり長い時間が必要であることを示しています。さらに、この境界はすべてのペアの最短経路の（2-o（1））近似をすでに計算していることが、CONGEST CLIQUEモデルのブロードキャストバージョンで最も難しいグラフ問題の1つであることを意味しており、CONGEST CLIQUEモデルのユニキャストバージョンで時間O（n ^ 0.15715）で実行されるAPSPの最近の（1 + o（1））近似とは対照的です。プラス面として、APSPのNanongkaiの（2 + o（1））近似アルゴリズムの決定性バージョンを提供します。そうするために、我々は小さな打撃セットの速い決定性構築を提示します。また、Nanongkaiのアルゴリズム内の別のランダム化された部分を、PODC'13でLenzenとPelegによって提示されたCONGESTモデル用に設計された決定性ソース検出アルゴリズムに置き換える方法も示します。