

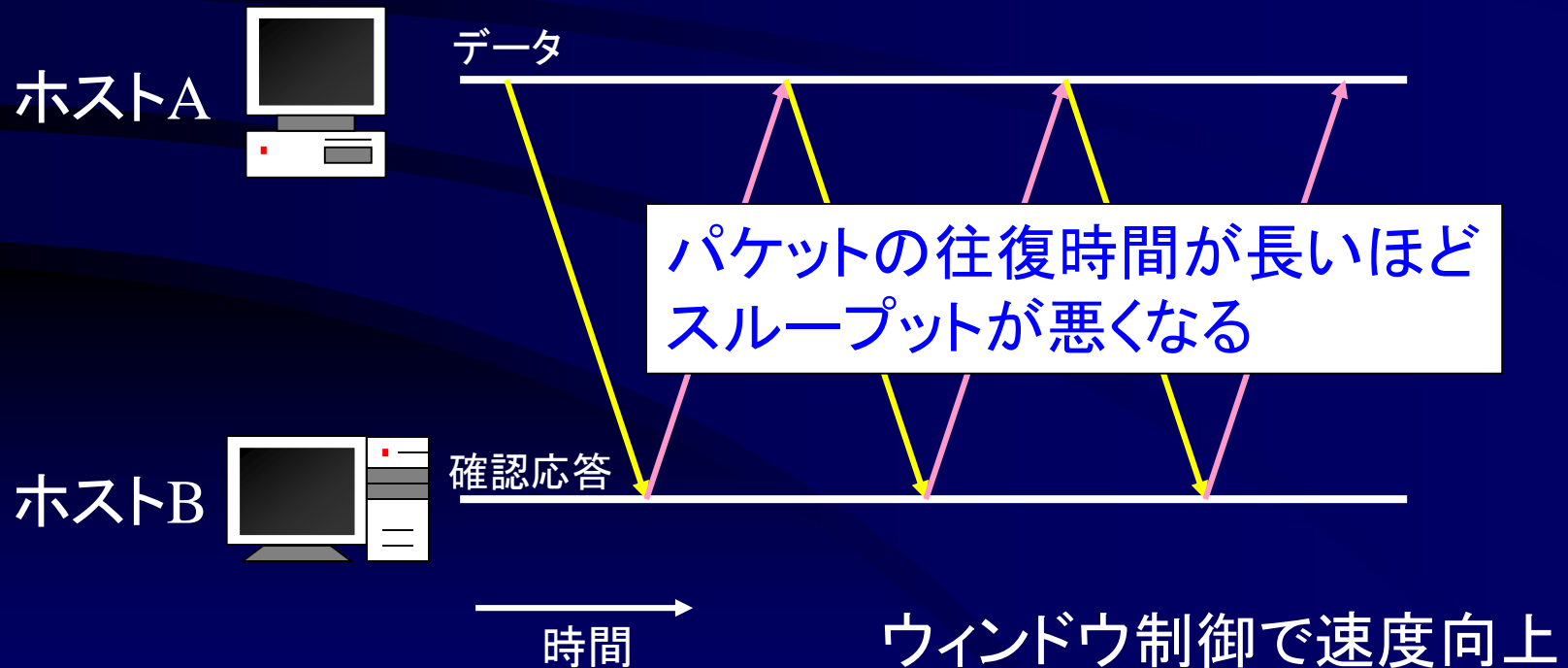
TCP/IPのウィンドウ制御

修士2年

森田 互昭

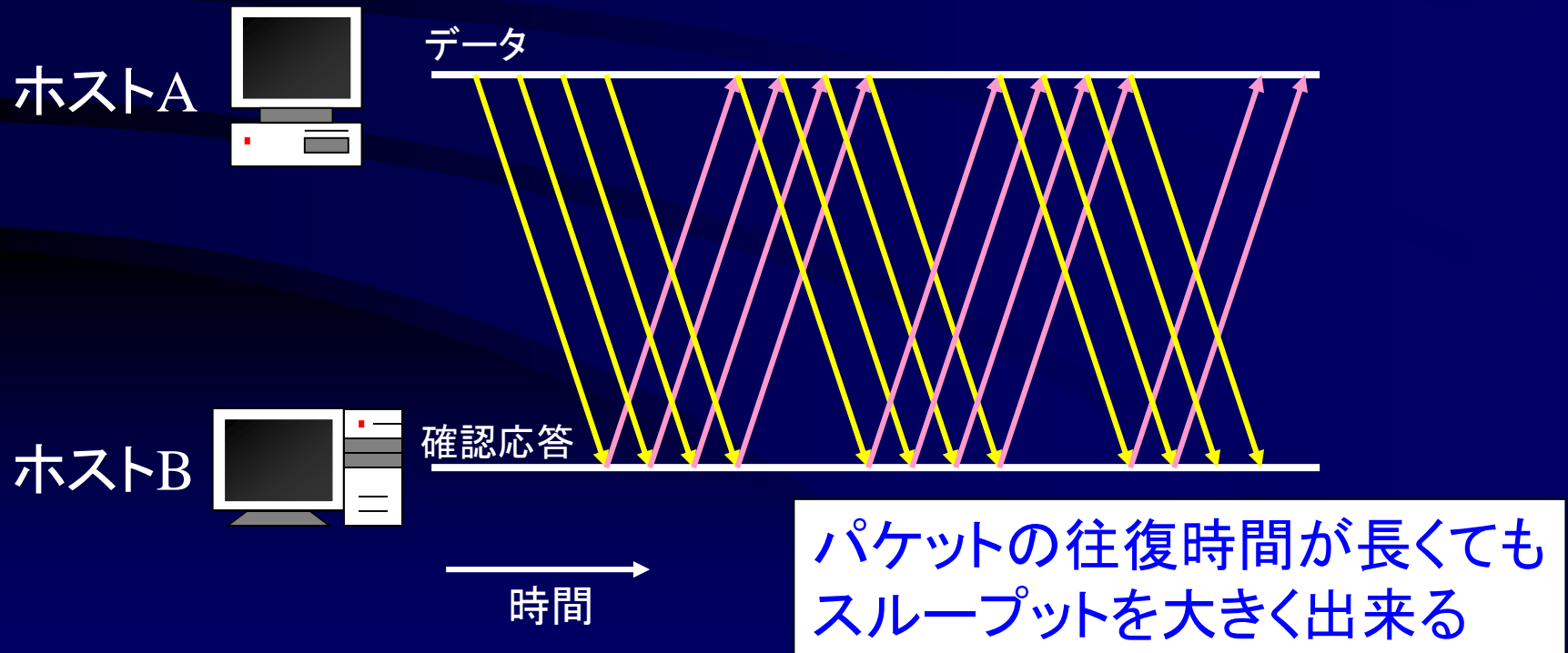
TCPの欠点

- 信頼性:高、転送速度:低



ウィンドウ制御

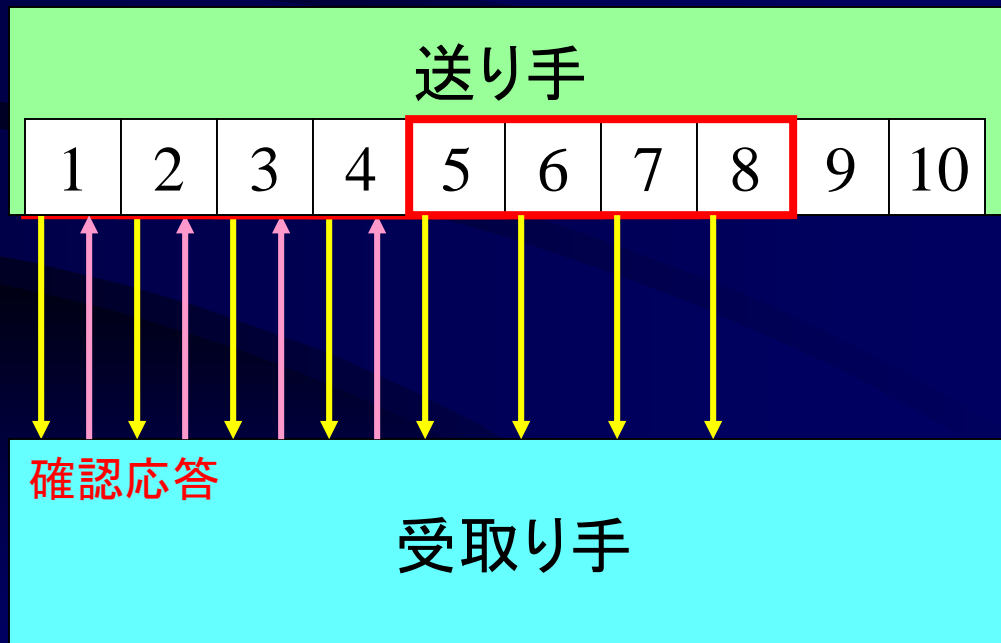
- より大きな単位で確認応答
ウィンドウ



スライディング・ウィンドウ方式

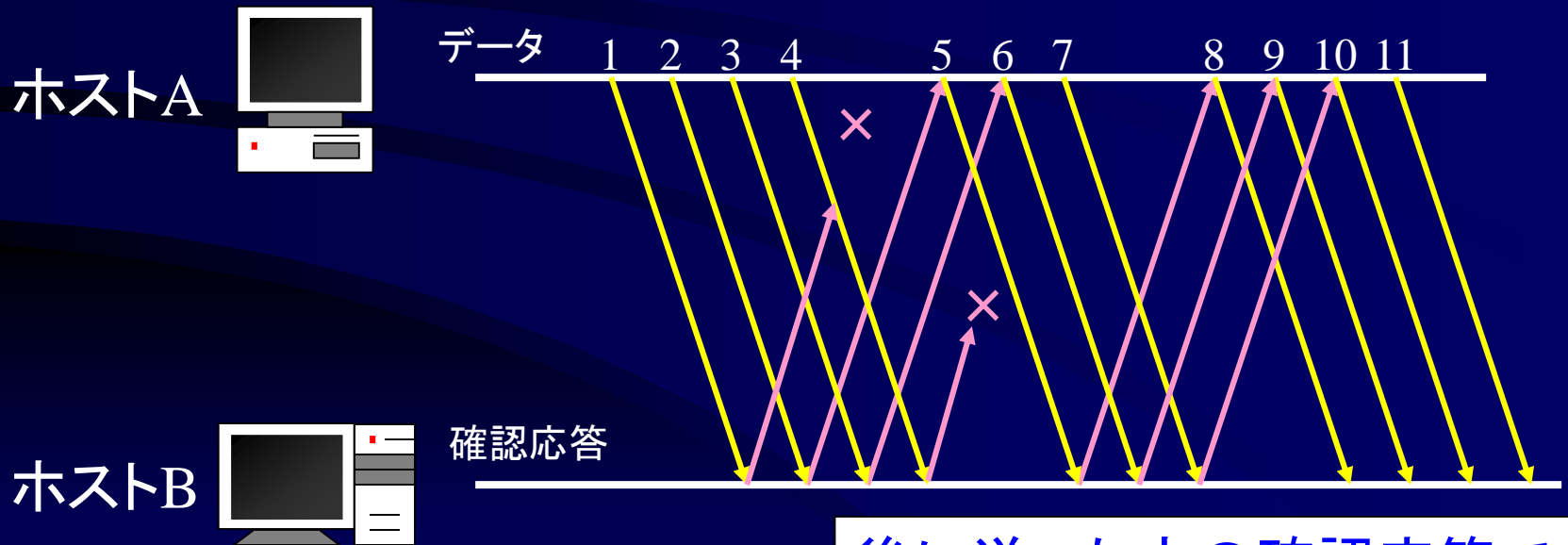
- ウィンドウサイズで送信データの量を決定

ウィンドウサイズ4の場合



パケットロスへの対処

- 信頼性が低下?
- 確認応答が失われた場合

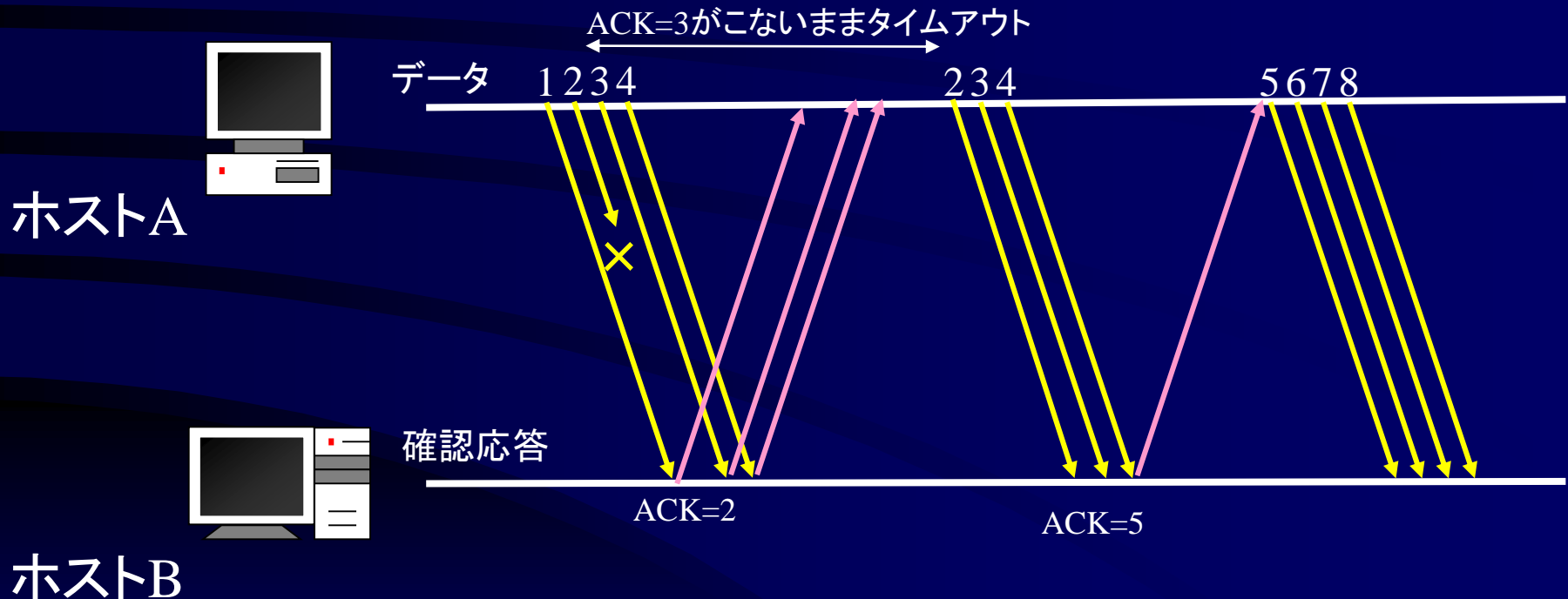


後に送った方の確認応答で前に送った分もOKとする

再送制御1

タイムアウトによる再送制御

一定時間に受信側から確認応答が帰ってこない場合は、タイムアウトとして同じデータの再送を行う



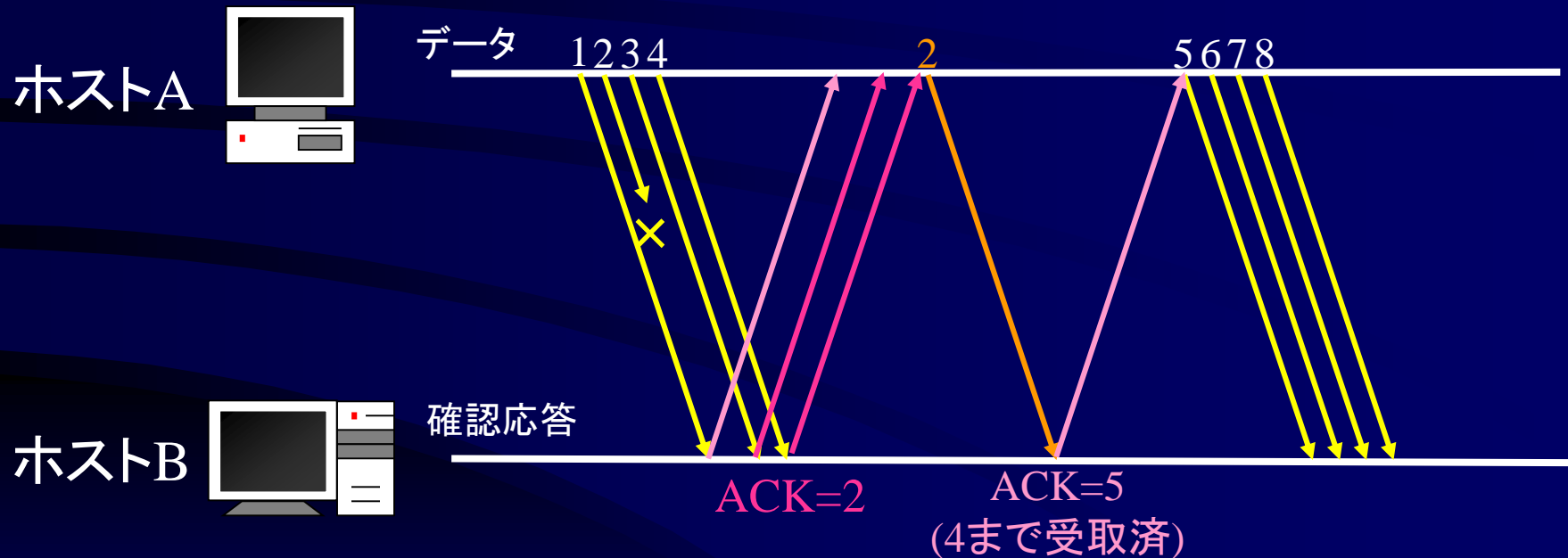
タイムアウトの場合は、ひどい輻輳と判断

タイムアウトの packets 以降を全て再送

再送制御2

重複ACKによる再送制御

同じ確認応答を3回受信すると、送信失敗と判断し再送



軽度のパケットロス(1, 2個程度)に有効
落ちたパケットのみを再送

これ以上のロスが生じると、ACKが重複せず、タイムアウトになる

再送制御の比較

タイムアウト

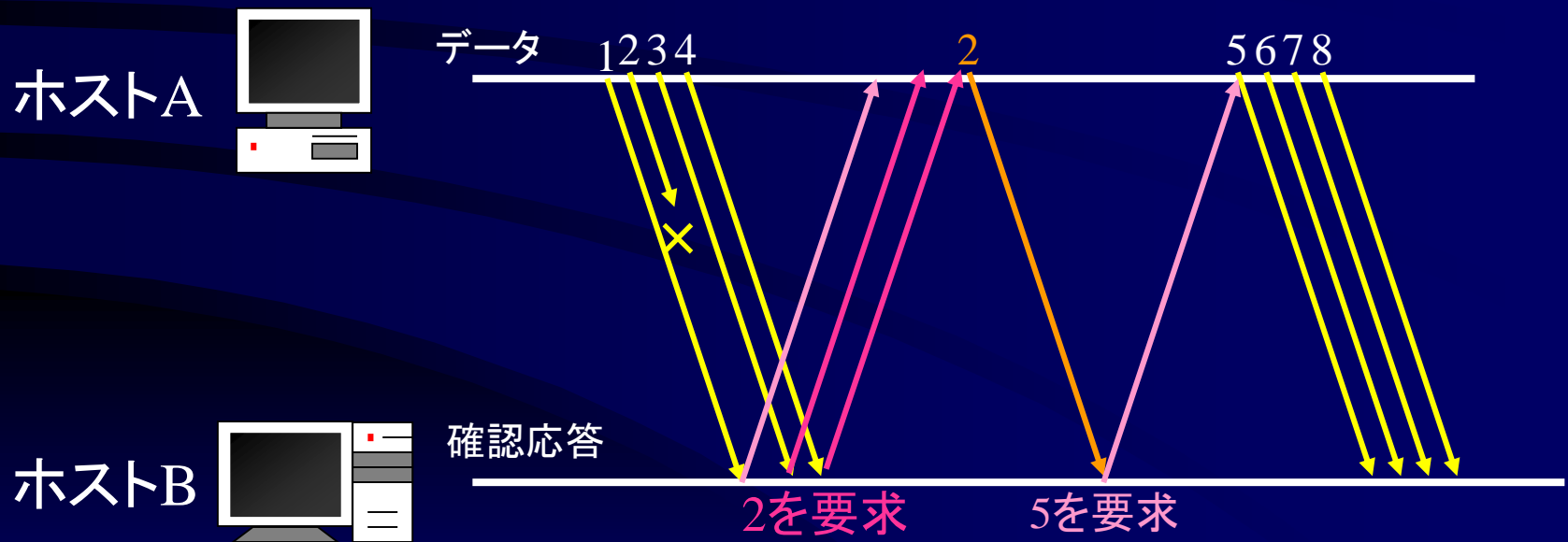
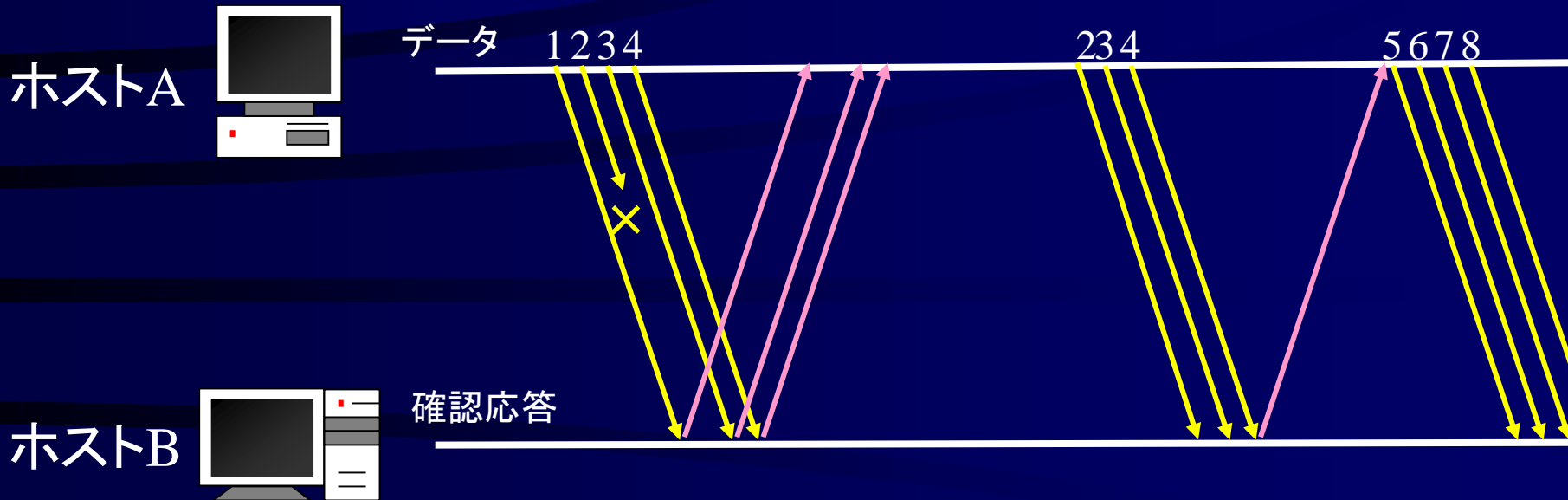
タイムアウト値 (RTO) は、
往復遅延時間 (RTT) により決定

$$RTO = RTT \text{の平均値} + k \cdot RTT \text{の分散}$$

重複ACK

条件: ウィンドウサイズが十分に大きい
パケットロスが1~2個

タイムアウトより高速



3回待っても、タイムアウトによる再送制御より速い