

プログラミングでLINE の仕組みを理解しよう



神奈川県立茅ヶ崎西浜高等学校

情報科 鎌田高徳

2018/8/10 分科会 B (8)

伝えたいこと

プログラミングで情報の科学的な
理解を深めることはできない
だろうか。

発表の流れ

- (1) プログラミングを学ぶ、プログラミングで学ぶ
- (2) プログラミングでクラサバを教える
- (3) 役割を分けてプログラミングをさせる
- (4) プログラミング教育の評価をどうするの

2015年度より神奈川県の研究推進委員会（情報） に課せられたミッション

プログラム教育 by アクティブ・ラーニング

- 相模原総合高等学校 大里先生の発表 第9回大会
（「エイリアンとの交信」を題材としたプログラミングと
アクティブ・ラーニング）
→ プログラミングを教える
- 生田東高等学校 大石先生 第10回大会
（暗号を解読せよ～プログラミングで学ぶ公開鍵暗号～）
→ プログラミングで教える

大里先生のプログラミングを教える

エイリアンからの指令が届いた！

MISSION 02

- ・オーサトリアンは“アップル100%ジュース”が大好きである。また、イノウエイリアンは“アップル30%ジュース”が大好きである。いま、オーサトリアンのお気に入りの赤いコップには“アップル30%ジュース”、イノウエイリアンのお気に入りの青いコップには“アップル100%ジュース”が入っている。2人のお気に入りのコップにお互いの大好きなジュースを入れるために、赤いコップの中身と青いコップの中身を入れ替えるにはどうしたら良いだろうか？VBAを使って中身を入れ替えよ！

ただ**プログラムを学ぶ**のではなく、**エイリアン**との交信を題材とし
生徒らの**学習意欲**を引き立て**言語活動**の充実させた

大石先生のプログラミングで学ぶ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		暗号を解読せよ③							
2		コンピュータに、掛け算に分解させよう							
3									
4									
5		公開鍵		秘密鍵1		秘密鍵2		実行時間	
6		667	=	23	×	29		0.01	
7									
8									
9		分解実行							
10									
11		使い方							
12		①公開鍵欄に数字を入力							
13		②「分解実行」ボタンを押す							
14		③分解した結果が、秘密鍵1・2に表示されます							
15									
16									

手計算を通し公開鍵の解読方法の手順化を行う
→ プログラムで解読の手順を自動実行し、解読困難性の検証

プログラミング教育を調理に例えるならば



プログラミングを教える
(包丁の使い方) : 大里
ドリトルの使い方



プログラミングで教える
(調理で包丁を使う) : 大石
ネットワークの仕組みを教える

基数変換の手計算の手順を プログラミングの手順に置き換える（昨年度）

②ボタンを押したらカード2とカード1のデータを読み込み、計算するプログラムを作ろう。
隣の人にプログラムができているかチェックを貰おう→（ ）

6	カード2 = (カード2 ! 読む)。	 			
7	カード1 = (カード1 ! 読む)。	1	1	10進変換	3
8	計算 = カード1 * 1 + カード2 * 2。				

5. 下記のようにカード64までの変換に対応した、2進数から10進数への変換プログラムを作ろう。

 								
1	0	0	0	0	0	1	10進変換	65

↓

作ったプログラムがしっかりと動くかテストをして、その結果を隣と相互チェックしよう。

入力した2進数のデータ	10進法への計算結果	隣の人と結果の相互チェック
1000100		
1011101		
1110010		

発表の流れ

- (1) プログラミング**を**学ぶ、プログラミング**で**学ぶ
- (2) プログラミング**で**クラサバを教える
- (3) **役割を分けて**プログラミングをさせる
- (4) プログラミング教育の**評価**をどうするの

プログラミング導入のねらい

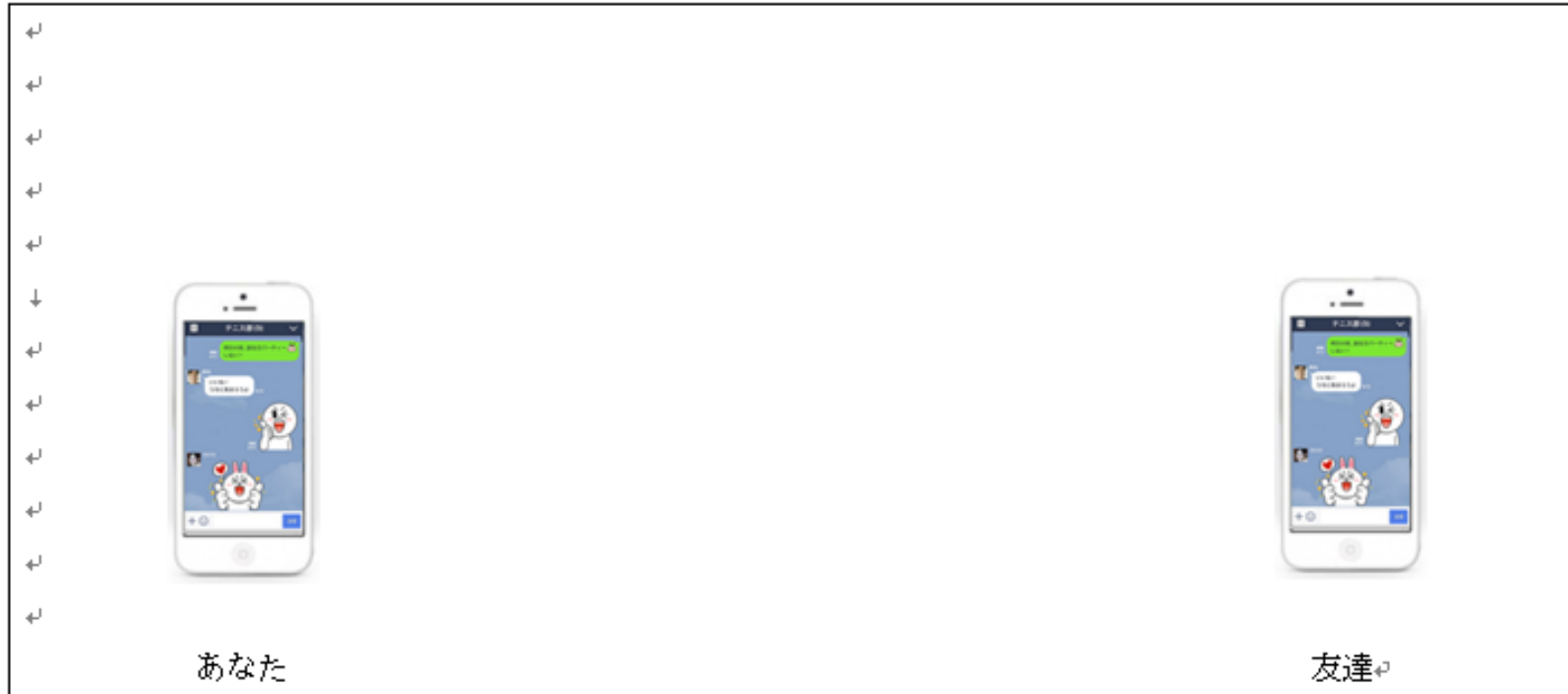
プログラミングを取り入れた題材	プログラミング言語	プログラミング導入のねらい	(A) プログラムを使って分かった	(B) プログラムを使わなくても分かった	(C) 分からなかった
基数変換を行うプログラムを制作しよう 【第10回大会 鎌田】	ドリトル	基数変換の手順をプログラムに置き換えて考えさせる	○61%	12%	26%
公開鍵暗号方式の解読の手順を考え、その手順をプログラムで実行しよう 【第10回大会 大石】	VBA	公開鍵の素因数分解の手順をプログラムで実行させ、なぜ公開鍵が簡単に解読されないか検証させる	○73%	6%	20%
クライアントサーバシステムの役割をプログラミングで体験しよう	ドリトル	サーバ役とクライアント役に役割を分けて、その仕組みを体験的に学ばせる	○68%	5%	25%

分かった生徒(A+B)の合計 ◎ 80%以上、○70%以上(回答者数150名)

LINEトークのメッセージのデータの流れの仕組みを問いとした

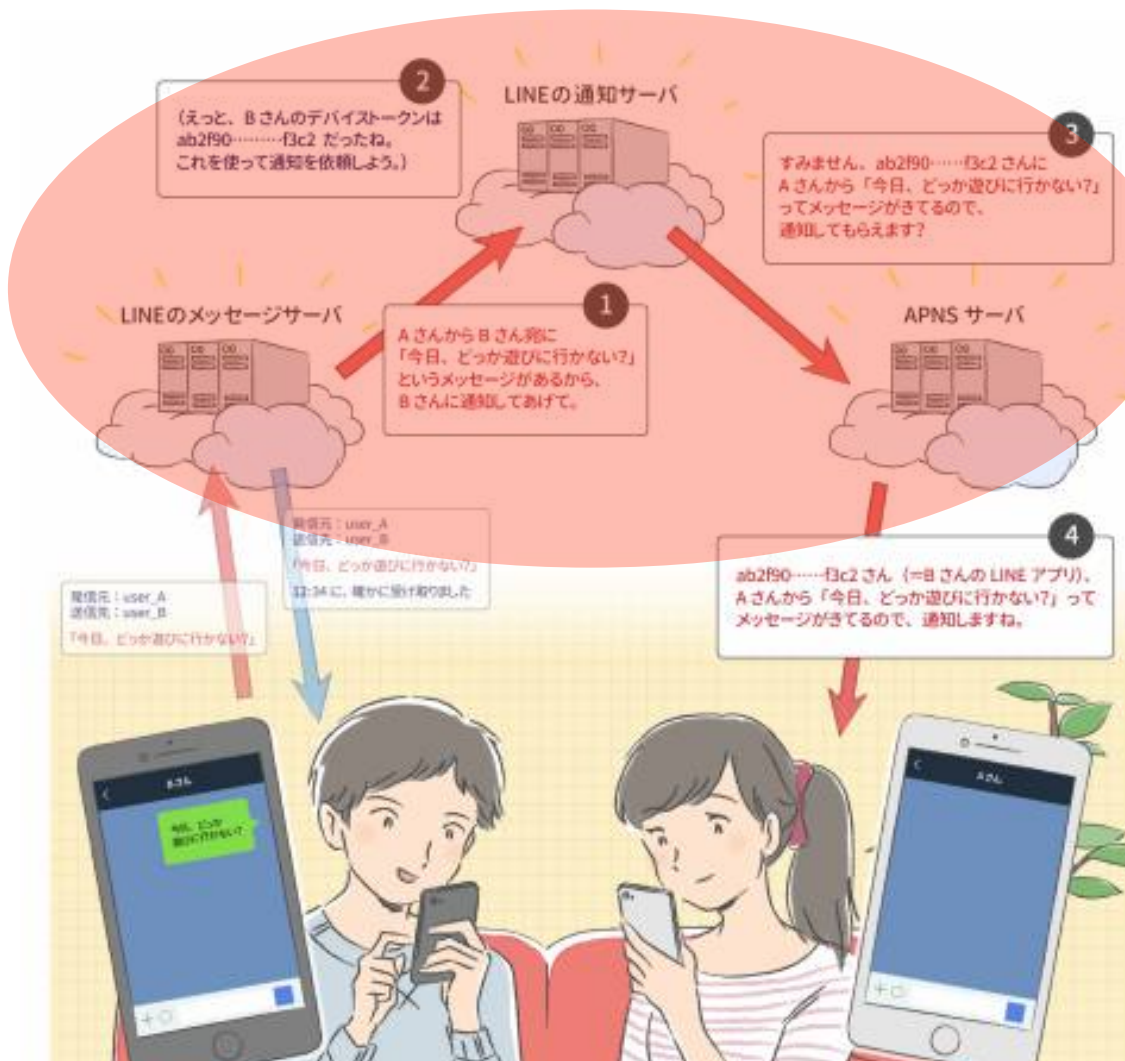
2. LINEはどうやってトークのメッセージをやりとりしているだろうか

みなさんが普段使っているLINEであなたが友達にメッセージを送る時、ネットワーク上でデータがどのようにやりとりして友達にメッセージが届いているだろうか。下の図にデータの動きの矢印などを書き込んでデータの流れを表現してみよう。



これは実際のトークの送受信の仕組みを表したものに近く、
LINEのトークで実際にメッセージを送受信する場合はこの図と異なります。

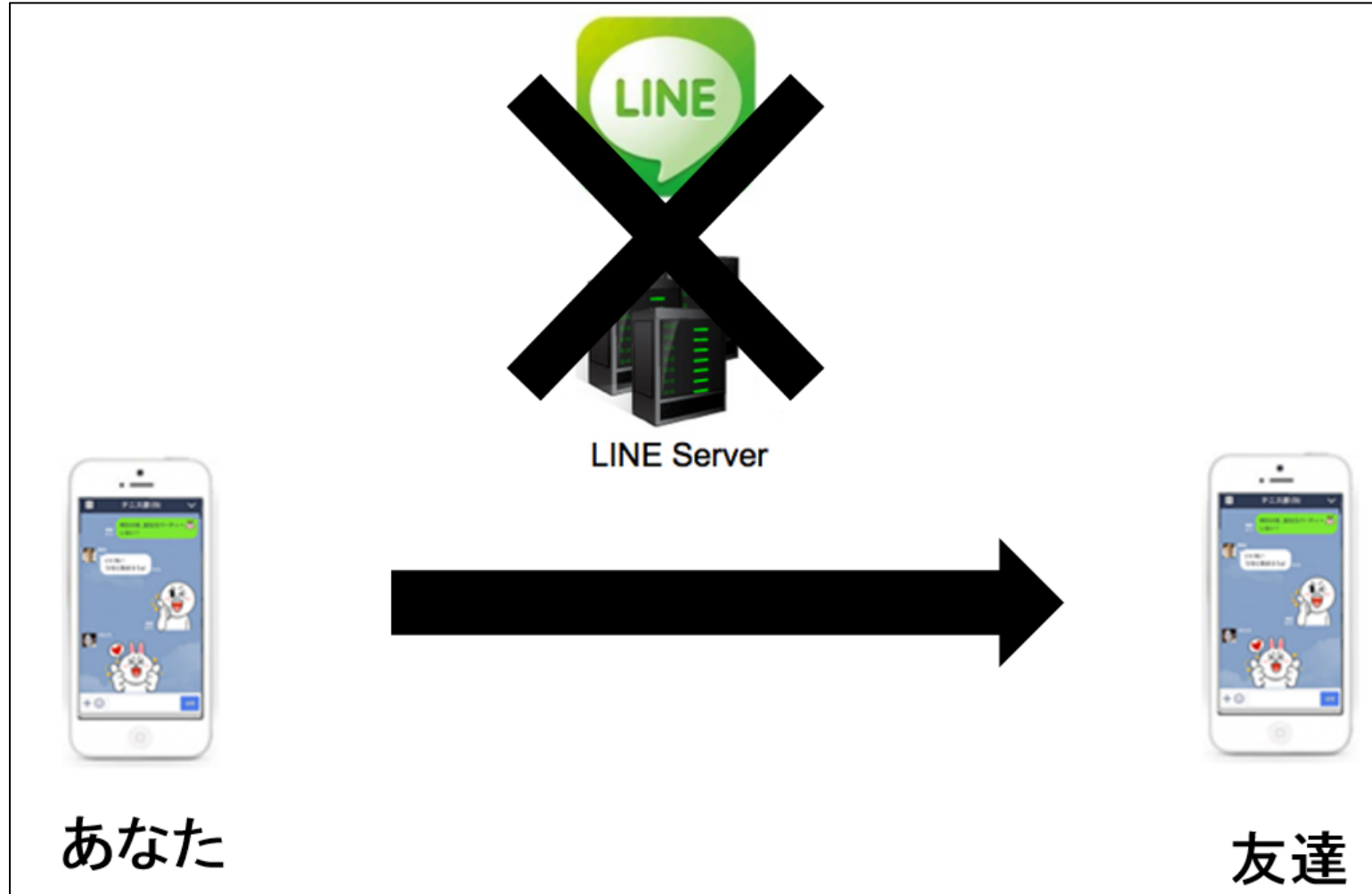
LINEトークメッセージの 実際の仕組みを簡略化



LINE Server

Webサイト プログラミング+
<http://ascii.jp/elem/000/001/235/1235153/#eid1236556>

9 割以上の生徒の答え



LINEサーバ



LINE Server

③メッセージ受信



Aさん



あなた

①メッセージ送信

②メッセージ要求

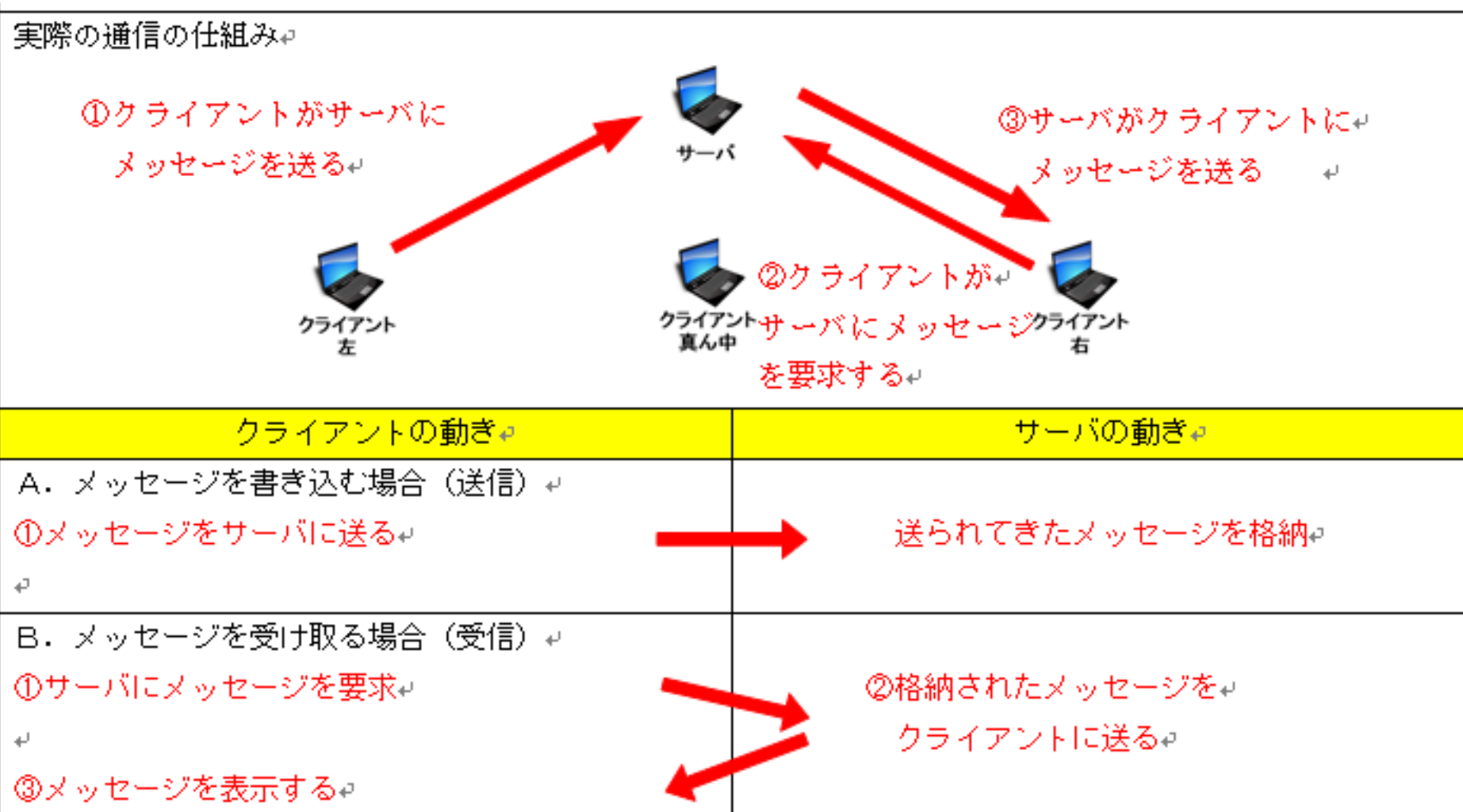


AさんのLINE友だち



友達

クライアント・サーバ型を プログラミングで体験的に理解する



講義はあくまでも
プログラミングの
きっかけ作り

(富士通新人社員研修担当者の名言)

発表の流れ

- (1) プログラミングを学ぶ、プログラミングで学ぶ
- (2) プログラミングでクラサバを教える
- (3) 役割を分けてプログラミングをさせる
- (4) プログラミング教育の評価をどうするの

ポイントは 役割を3つに 分けたこと



送信役



①メッセージ送信

あなた

受信役

③メッセージ受信

②メッセージ要求



友達

①全員 → IPアドレスの設定をする
サーバ役 → サーバを立ち上げる

6 | サーバー！ ” 10.32.111.XXX ” 接続。

6.サーバー役の人のIPアドレスを入力

サーバ役.ドリトルの画面右側の
Serverにチェックを入れる



②送信役

「こんにちは」メッセージを送る

```
9 | 送信ボタン：動作＝「  
10 | サーバー！ ” msg ” ” こんにちは ” 書く。  
11 | 」。
```

9.送信ボタン押したら

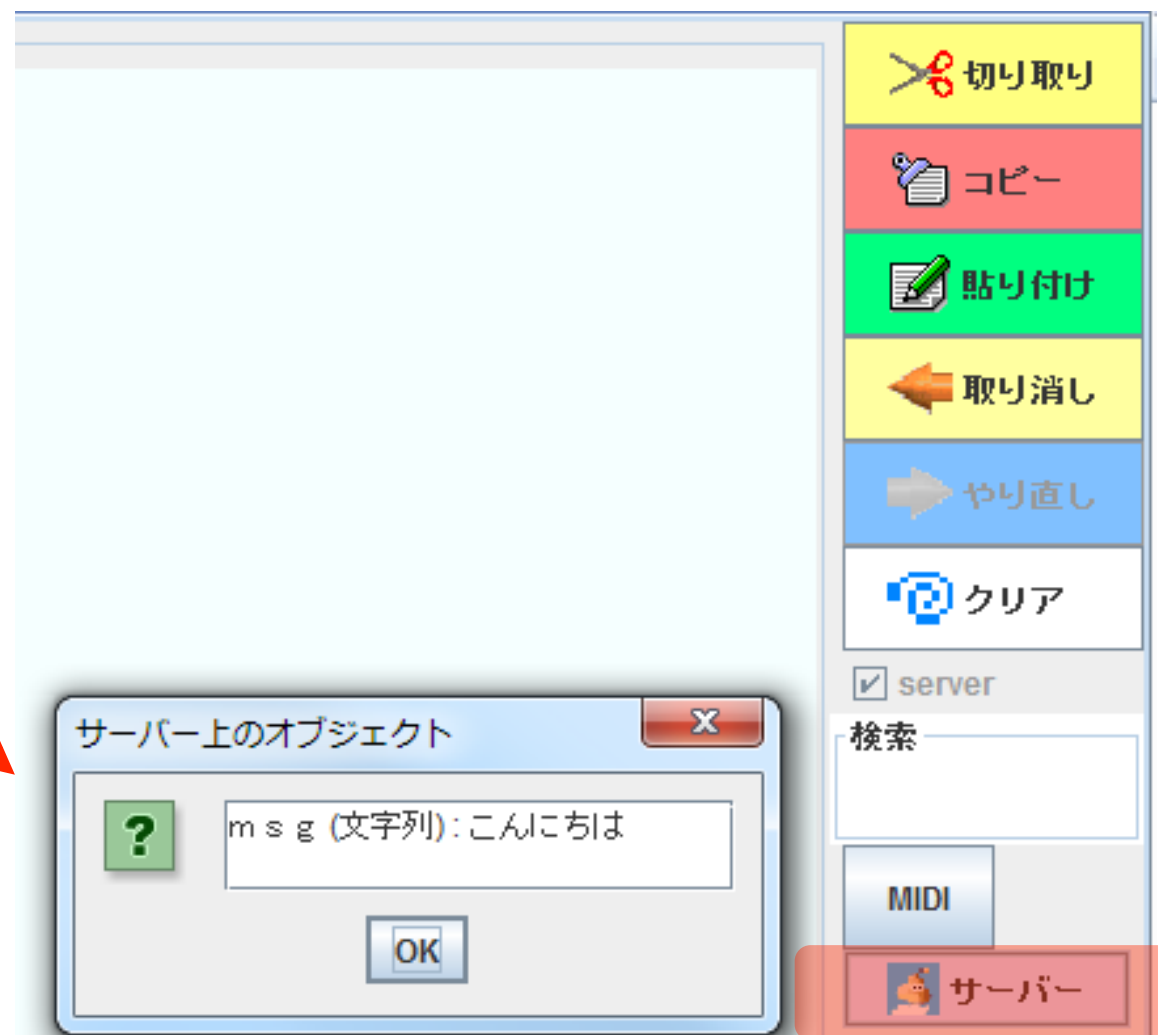


送信

10.こんにちはの文字列
を“msg”というデータの
中に入れて、サーバに
送る。

③サーバ役 サーバーのボタンをクリック

こんにちはの文字列を
“msg”というデータの中
に入れられてサーバに
届いているか確認。



④受信役

サーバーからメッセージを受信 する受信ボタンのプログラミング

```
13 受信ボタン：動作＝「  
14 受信メッセージ＝サーバー！ ” m s g ” 読む。  
15 受信表示！（受信メッセージ）書く。  
16 」。
```

13.受信ボタン押したら

14.サーバーのmsgの
データを読み

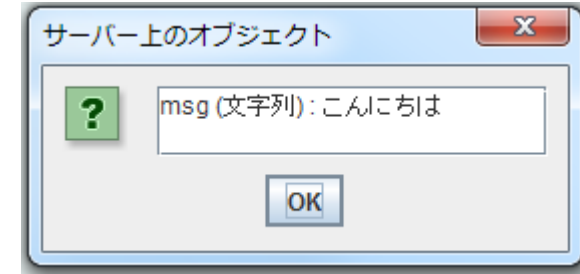
15.リストに書き込む

かまだ： こんにちは
かまだ： メッセージ
かまだ： 見えていますか？
かまだ： メッセージ受信できました？
かまだ： 確認してみてください

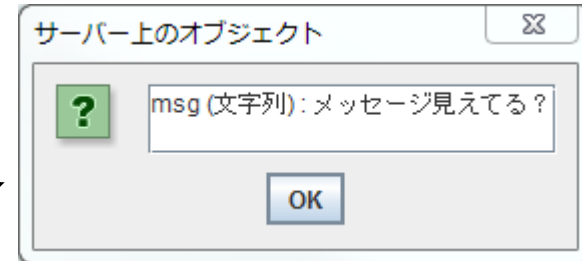
受信

与えられたソースを拡張し 変更した部分の意図を理解する

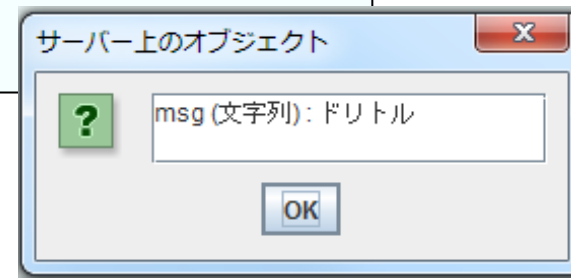
```
9 送信ボタン：動作＝「  
10  サーバー！ "msg" "こんにちは" 書く。  
11」。
```



```
9 送信ボタン：動作＝「  
10  サーバー！ "msg" "メッセージ見えてる?" 書く。  
11」。
```



```
9 送信ボタン：動作＝「  
10  サーバー！ "msg" ("かまだ: " ! (メッセージ! 読む) 連結) 書く。  
11」。
```



送信

ドリトル

全員が送信ボタンと受信ボタンをプログラミング
最後に教員機がサーバとなり全員集めて
サーバを落とす → **サーバの役割を考えさせた**

かまだ: テスト、テスト
かまだ: あー、あー
かまだ: マイクテスト、マイクテスト
かまだ: LINE風UIです
かまだ: いけるやん！
かまだ: かめたって書いても
かまだ: 生徒はよくかまだって書く
かまだ: これってワザとですね

受信

送信

LINEサーバ



LINE Server

③メッセージ受信

①メッセージ送信

LINEのトークは
クライアントサーバ

②メッセージ要求

クライアント・サーバ(確実性)



Aさん



あなた



AさんのLINE友だち



友達



あなた

音声データを送りあって
共有する



友達

LINEの通話はP2P

P2P(スピード性)

発表の流れ

- (1) プログラミング**を**学ぶ、プログラミング**で**学ぶ
- (2) プログラミング**で**クラサバを教える
- (3) **役割を分けて**プログラミングをさせる
- (4) プログラミング教育の**評価**をどうするの

コードを見て評価するの？

プログラミングで
クライアント・サーバ型を
理解できたかを評価するべき

授業実施から 2 週間後にテスト

問題：あなたから送ったLINEのトークのメッセージはどうやって友達にLINEに届いているだろうか、

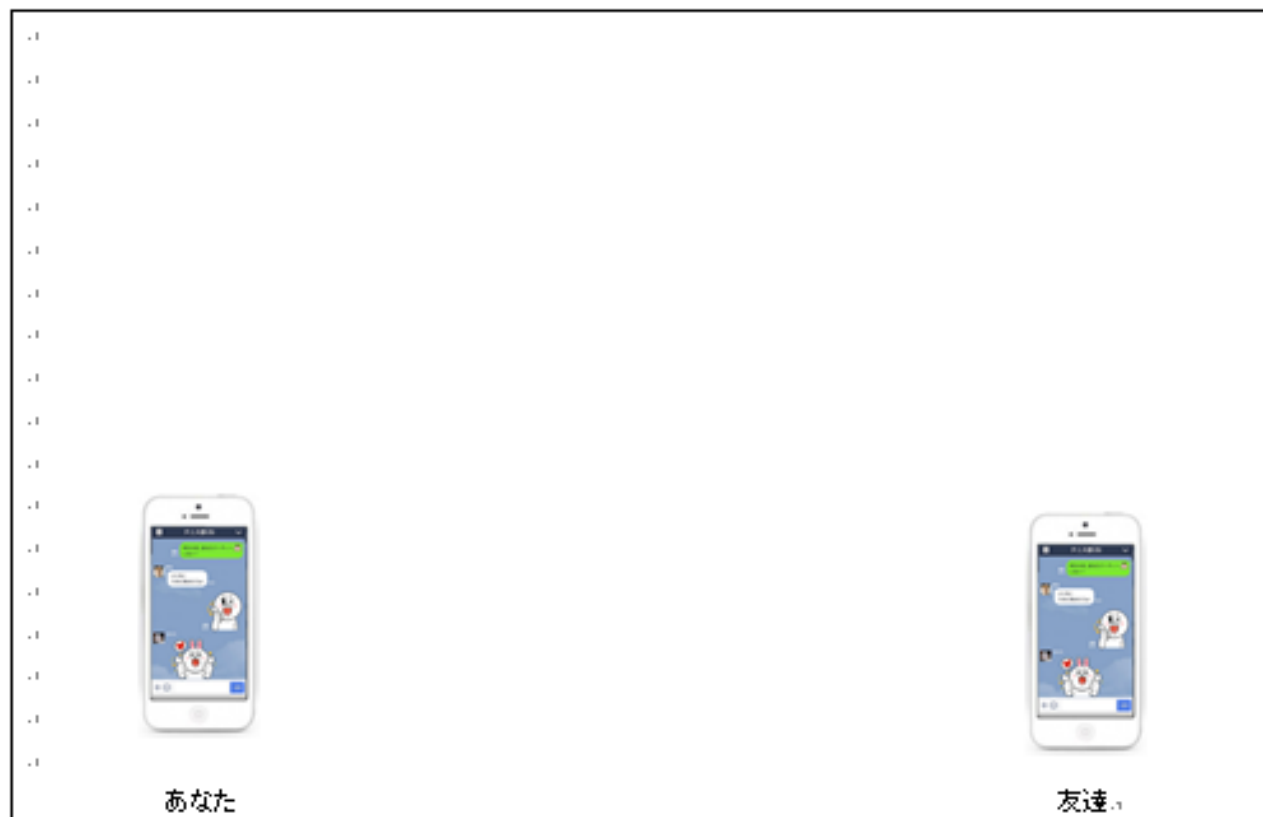
下のネットワーク図に、

（１）必要なものを書き入れる、

（２）トークのメッセージデータの流れを矢印で書き入れる、

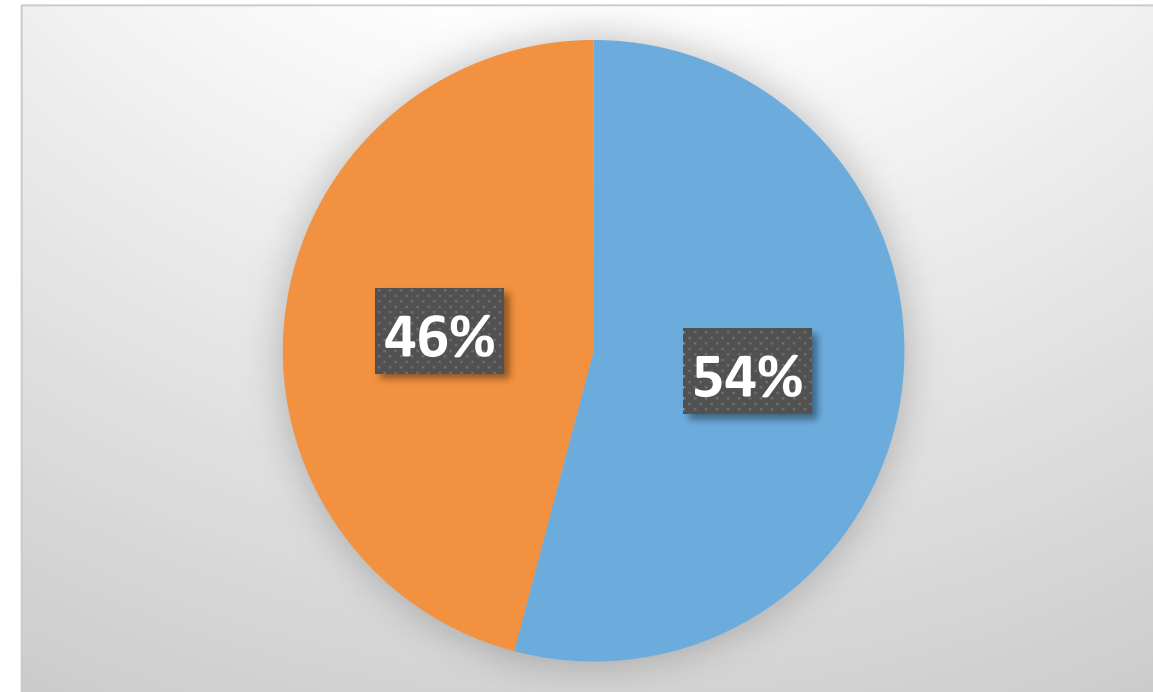
を書き加えて、ネットワークの仕組みを表現しなさい。

あなたから友達までLINEのトークが届く仕組みのネットワーク図、



ネットワーク図のテストができた割合

- ネットワーク図でクライアント・サーバ型を書けた人の割合（170名のデータ）
- 書けた人 54%
- 書けなかった人 46%
（2週間後のテストの結果）



評価は生徒が
納得できる評価か
納得できない評価か

（8月2日 富士通高津センター前にて某調査官より）

生徒による気づき

- サーバの**セキュリティ**の重要性が分かった
- 相手の**IPアドレスを知らなくても、**
データのやり取りができた
- サーバに**データを集めることの意味**を考え
させられた → (データサイエンス)

プログラムを使い 仕組みを理解した割合

プログラミングを 取り入れた題材	プログラミング導入の ねらい	28年度 プログラムを使い 理解した	29年度 プログラムを使い 理解した
基数変換を行うプログラ ムを制作しよう	基数変換の手順をプログラ ミングに置き換えて考えさ せる	61%	66%
クライアントサーバシス テムの役割をプログラミ ングで体験しよう	サーバ役とクライアント役 に役割を分けて、その仕組 みを体験的に学ばせる	68%	○75%

※○70%以上（28年度回答者数150名、29年度回答者数141名）

私の発表のまとめ

- プログラミングを学び、プログラミングで学ぶ
- プログラミングで「見通しを持った試行錯誤」を行い、思考力・判断力・表現力が育つ
- 体験的に学んだ科学的な理解については、コードによる評価では評価できない。
他の形によるテストを実施し評価を行うべき

伝えたいこと

プログラミングで情報の科学的な
理解を深めることはできない
だろうか。