

荷物搬送遠隔制御システム

『Cu・Lift』

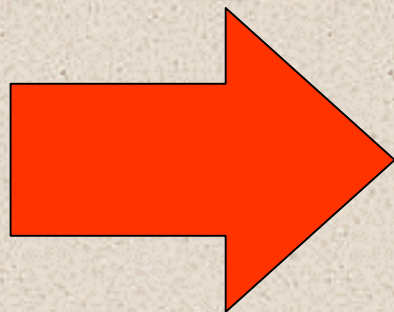
リーダー

担当指導員 恒川裕一郎

テーマは「ロボットの遠隔制御システム」

遠隔制御の技術は
多くの場面で用いられている

今後ネットワーク環境が充実していくにつれ
今以上に必要とされる技術



遠隔操作ならではの
メリットを活かす

遠隔制御の利点

その場にいらなくても作業ができる

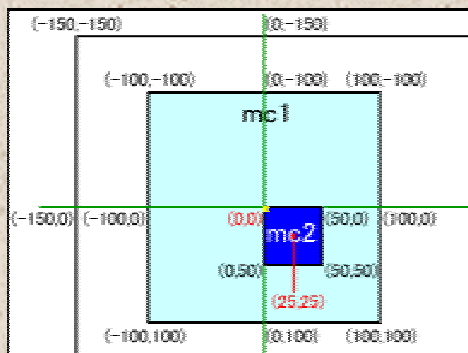
人間が作業を行うのに
困難な場所での作業ができる

荷物搬送遠隔制御システム

遠隔制御とは？

遠隔制御を実現するには

制御対象の**状態**を知る必要がある



座標であったり
カメラのような視点であったり
リアルタイムで制御するため
には**状態把握が重要**になる。

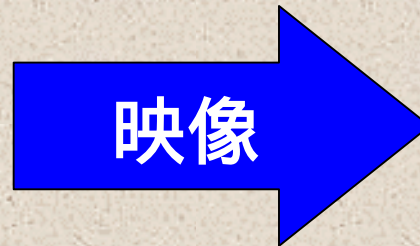
解決法

< の解決 >

カメラを使い映像で情報を伝達する
これによりロボットの動きが伝達できる



カメラ



映像で状態確認

遠隔制御とは？

遠隔操作を行うにあたって

操作側と対象物が有線では操作が制限される



対象物



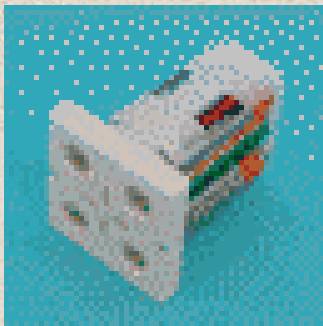
クライアント

解決法

<解決手段 >

無線を使ってコントロールを行う

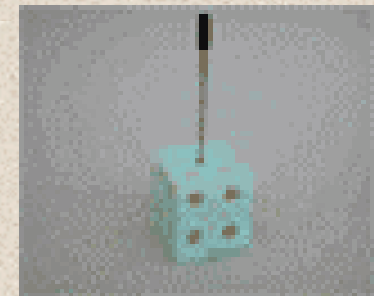
<必要になるもの>



バッテリー駆動



無線カメラ



無線装置

を使用

遠隔制御とは？

遠隔制御を行うにあたって

クライアントソフトとサーバーソフトの2種類が必要となり端末を制限してしまう



クライアントソフト



サーバーソフト

解決法

< 解決手段 >

クライアントにWebブラウザを使用



どの端末からでも
アクセスするだけ
で操作ができる

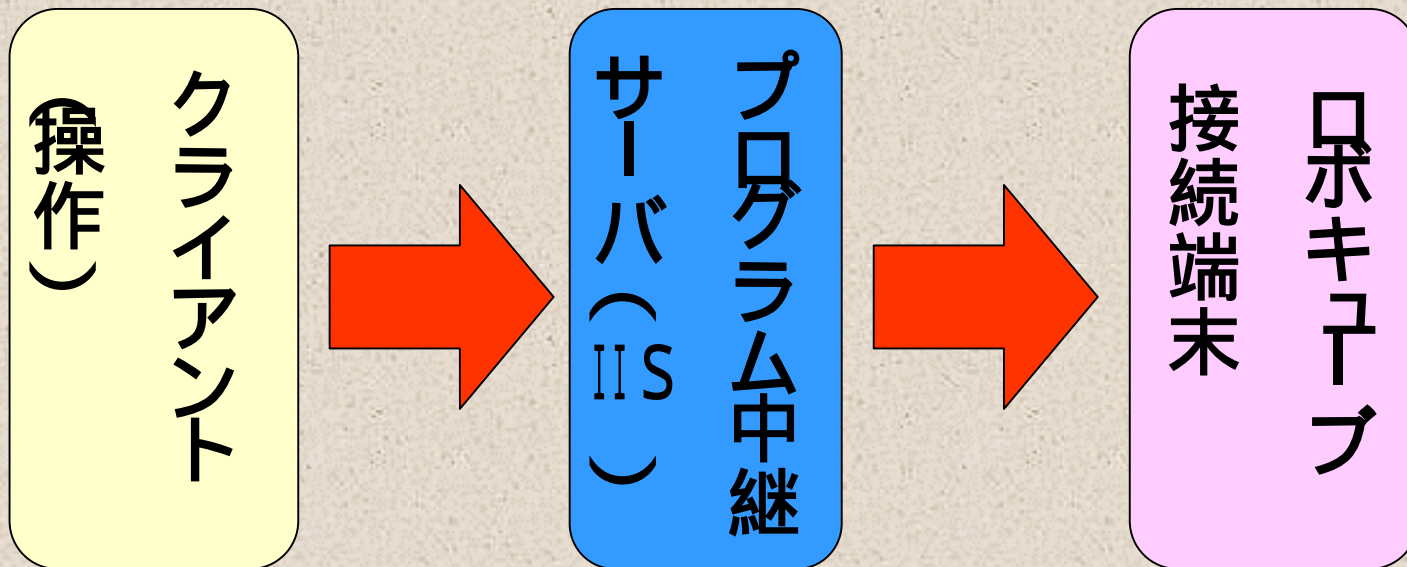
システム開発環境

- OSにWindows NTを使用
- 操作対象としてロボキューブを使用
- ロボキューブの制御プログラム開発にVisual Basicを使用
- WebサーバーにIISを使用

FA室の開発環境を最大限に利用するために、上記の開発環境を選択

システム全体図

操作系



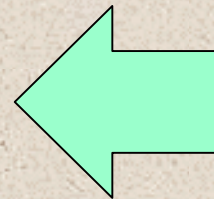
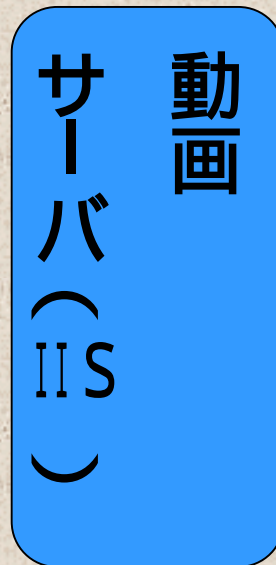
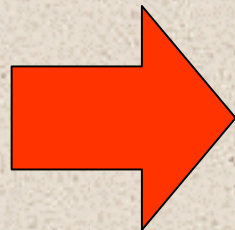
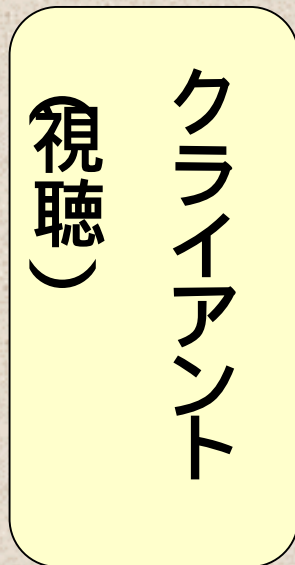
クライアントはWebブラウザ上で操作を行う

操作命令は中継サーバを介しロボキューブに送られる

システム全体図

画像系

カメラ



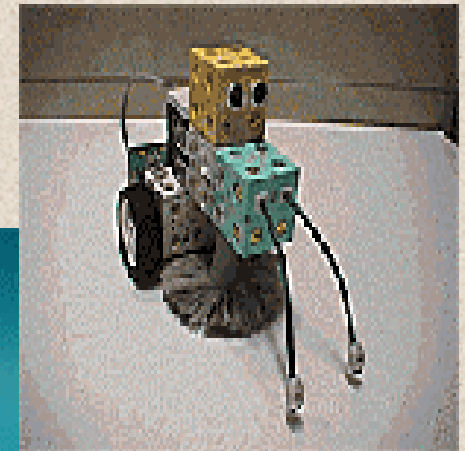
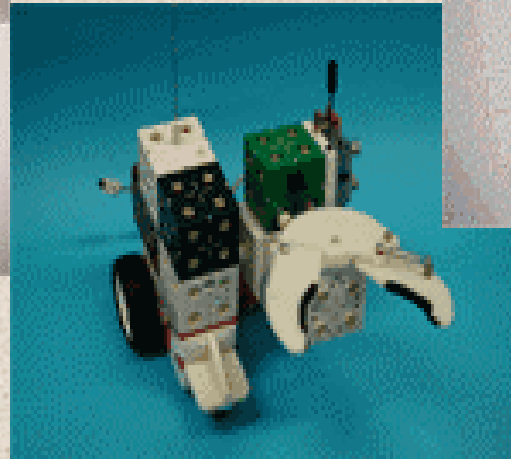
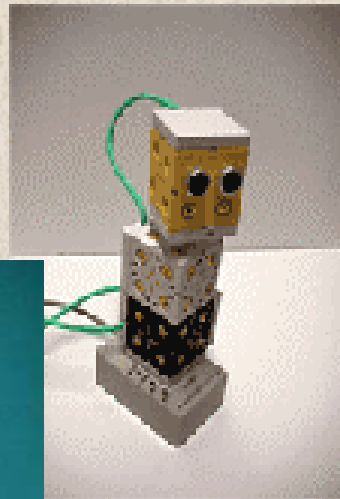
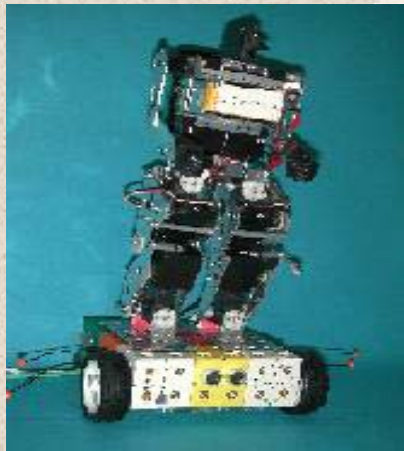
カメラで撮られた画像は動画サーバに送られる

クライアントはWebブラウザ上で画像を視聴する

ロボキューブの制御

ロボキューブとは

株式会社システムワットが開発したモジュール組合せ型のロボットで、パソコンやPDAでプログラムできる。



ロボキュー - ブの特徴

・ 3次元接続

ブロックの6面にコネクタとジョイントが設けられていて、ブロックが繋がると自動的に電源線・通信線がつながりLAN構築

・ 拡張性

ネットワークツールをもちいればROBOCUBEのシステムを超えて更に拡張したり、カスタマイズする事ができる

インターフェイスソフトウェアについて

- ・**タイトル言語**

- ・**Javaクラスライブラリ**

- ・**ToyOcxOleコントロールモジュール**

- 1) **ブロック制御系**

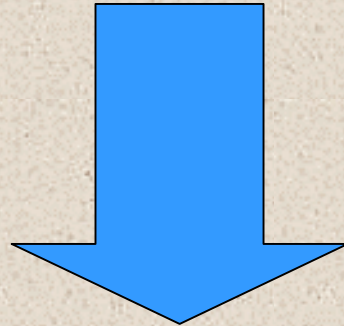
モーターブロック、ブザーブロックの制御

- 2) **ネットワーク制御系**

RS232Cの通信制御

OCXとは

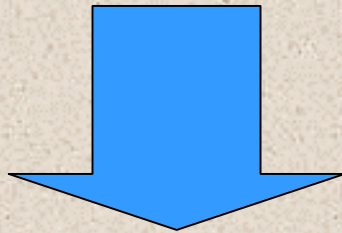
Windowsのアプリケーションに機能を追加するソフトウェア部品



ToyOcxOleコントロールモジュールを使うと
VBでロボキューブの制御ができるようになる

荷物搬送について

荷物を搬送するには、荷物を載せる物が必要

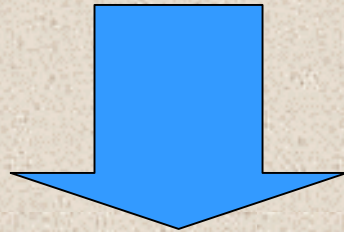


フォークリフトが適している

- ・荷物を運ぶときに安定している

荷物搬送について

ロボキューブには、そのようなブロックがない



市販のキットを、ロボキューブに装着する



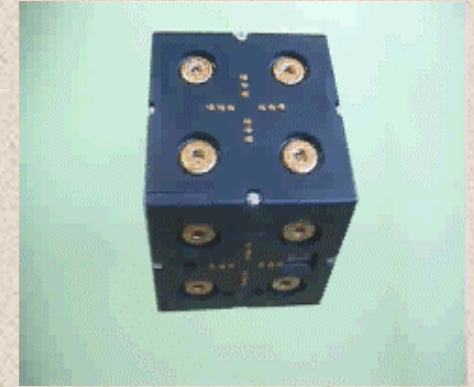
パーツ構成



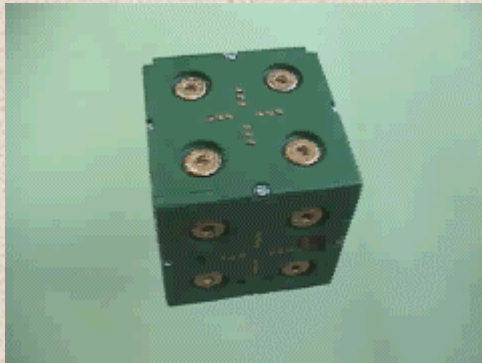
モーターブロック
7個



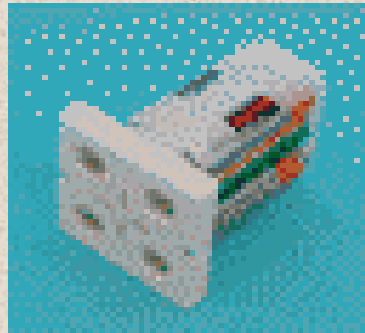
ブザーブロック
2個



コントロールブロック
1個



ライトブロック
1個

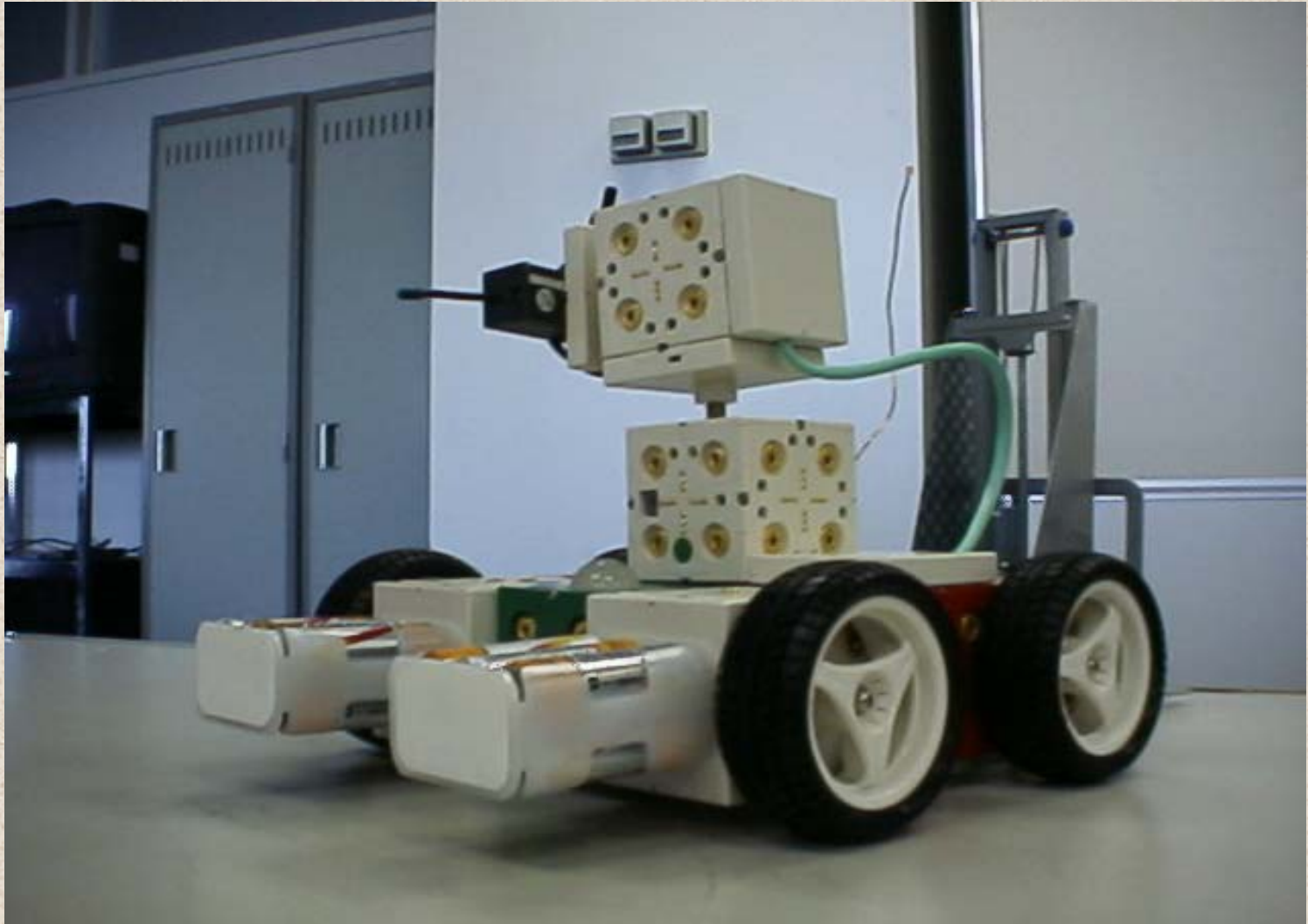


バッテリーケース
2個



無線ブロック
2個

全体構成

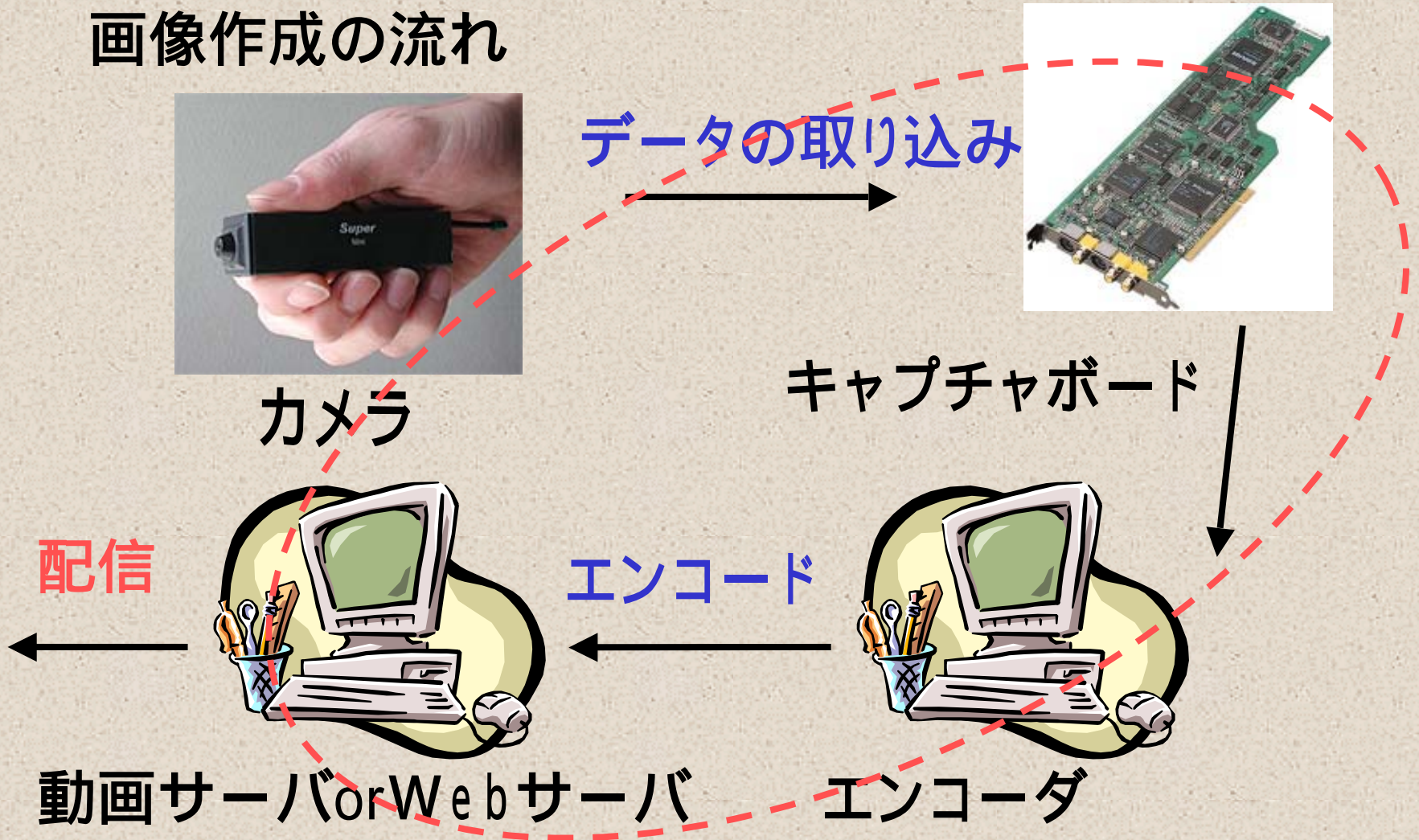


背面写真

画像の配信

画像の作成

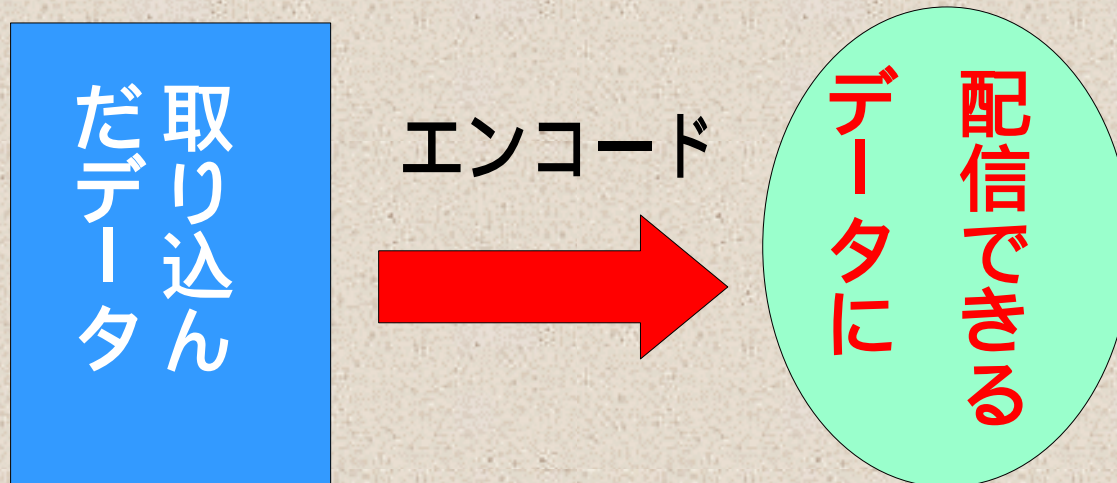
画像作成の流れ



エンコードとは？

データを一定の規則に基づいて
符号化すること

キャプチャボードにより取り込んだ動画データを
配信できるデータの形にします



画像の配信

現在の画像開発環境

) 機材

・ **キャプチャボード**

カノープス社の

Power Capture Proを使用

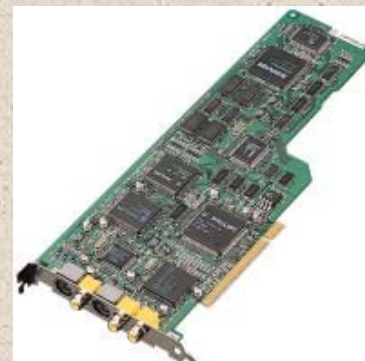
・ **無線カメラ**

RD-CCD-620を使用

・ **有線カメラ**

アイ・オー・データ社

のGV-CDC を使用

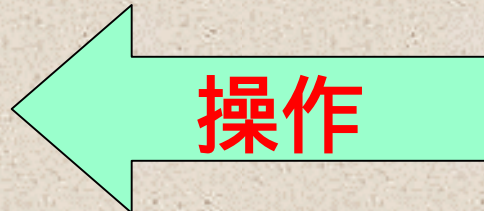


要求されるシステム

ネットワークを通してライブ中継

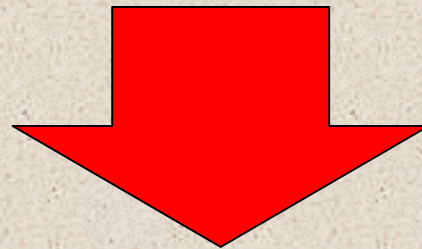
できるシステムを構築する

映像をみて操作を行うため遅延が
起こらない状況が望ましい



具体的な配信方法

ネットワークを介して動画をライブ中継する方法として最近注目を浴びている



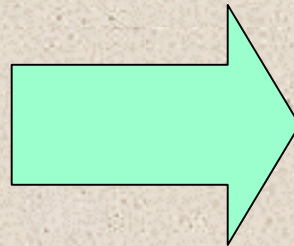
ストリーミング配信

を検討

ストリーミングとは

ネットワークを通じてマルチメディアデータを
視聴する際に、データを受信しながら
同時に再生を行う方式

プレイヤーの
バッファ技術

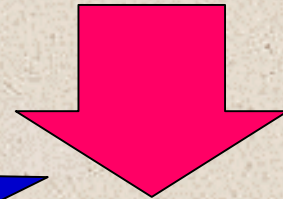


途切れない
データの
再生

バッファとは



パケットを
手元に集めてから
再生すること

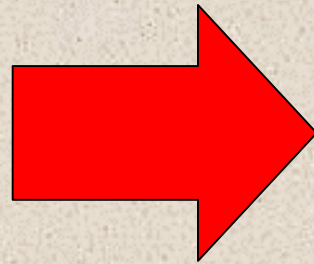


そこで遅延
発生！

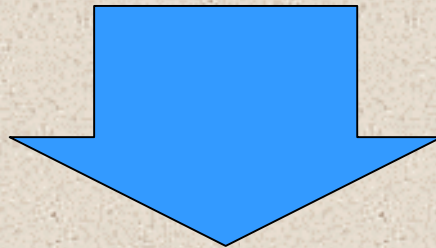
切れない再生の為
程度のバッファリング
が必要になる！

ストリーミング配信の遅延

配信データを
小さくしても
5 ~ 6秒
の遅延



操作には
この遅延
が致命的！



新たな画像配信方法を検討

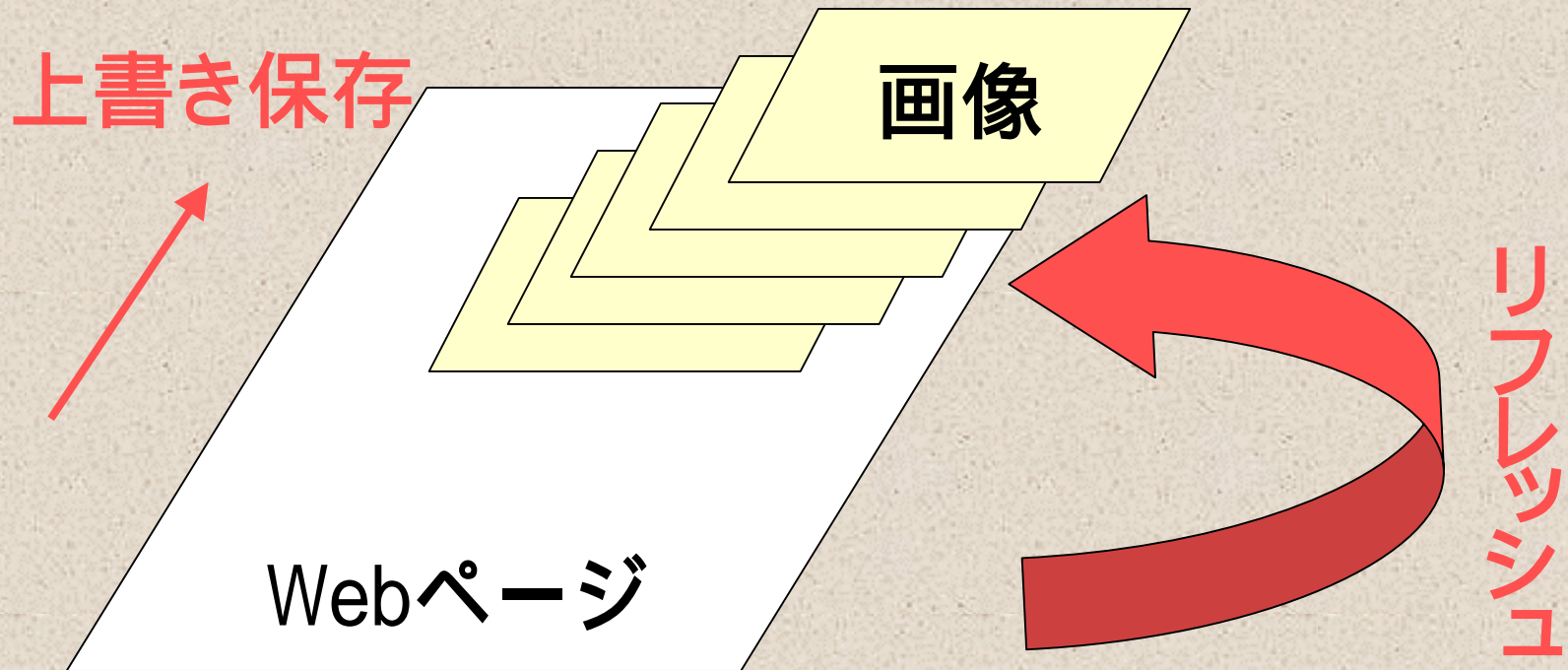
他の方法を模索

現状の動画配信の遅延は
今回のシステムに対し
許容しうる範囲を超えている



私達は**静止画**による映像配信を考案

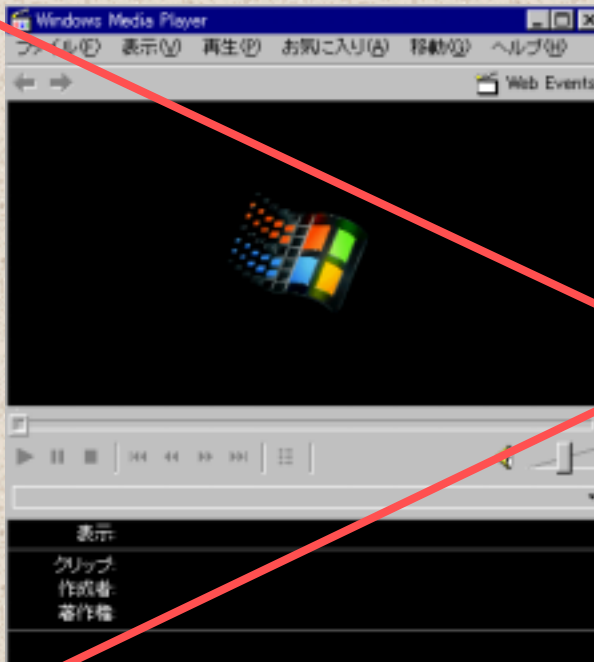
静止画による映像配信の仕組み



画像を数秒(あるいは数ミリ秒)ごとに
更新(上書き保存)していく

静止画キャプチャの長所

専用のプレイヤーがいない



遅延が少ない

静止画キャプチャの短所

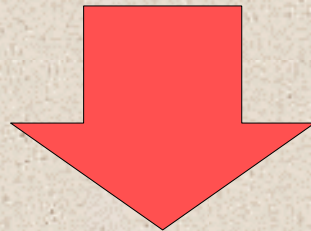
フレームレートが低くなる

動画は1秒あたりに何フレーム表示させるのかということが任意に設定できるが
静止画はできない

静止画のフォーマット

当然、取り込んだ画像はWebページに貼れる静止画のファイル形式(JPEG,GIF等)にエンコードする必要がある。

データの圧縮率、画質の良さ

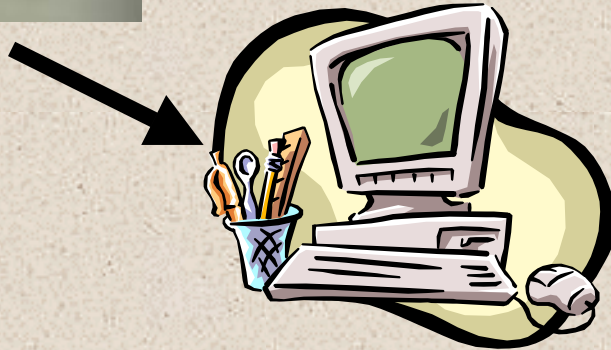


JPEGに決定

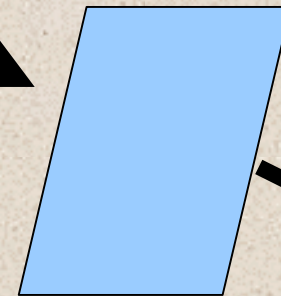
JPEG化ソフトの構造



キャプチャカードから
アナログでPC画面に映す



表示されているアナログ放送を
1フレーム分デジタル化



JPEG

JPEG化

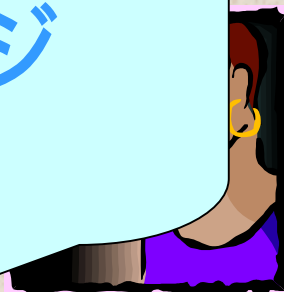
認証

認証

WEBアプリケーションは
簡単に悪用されることが多いという利点

そこで
認証のページ
の設置！

不正なアクセスの
ターゲットになりやすいという
特徴



今回認証のページは
Cold Fusion
によって開発

Cold Fusionとは？

Macromedia社が販売する最新の
WEBアプリケーションサーバ

CFML (Cold Fusion Markup Language)
というHTMLに似たタグによる記述に
よって作られるスクリプト言語

Cold Fusionの利点

言語の習得が容易である

データベースが用意に扱える

プラットフォームを選ばない

ユーザー変数をサーバサイドで扱える

Cold Fusionの欠点

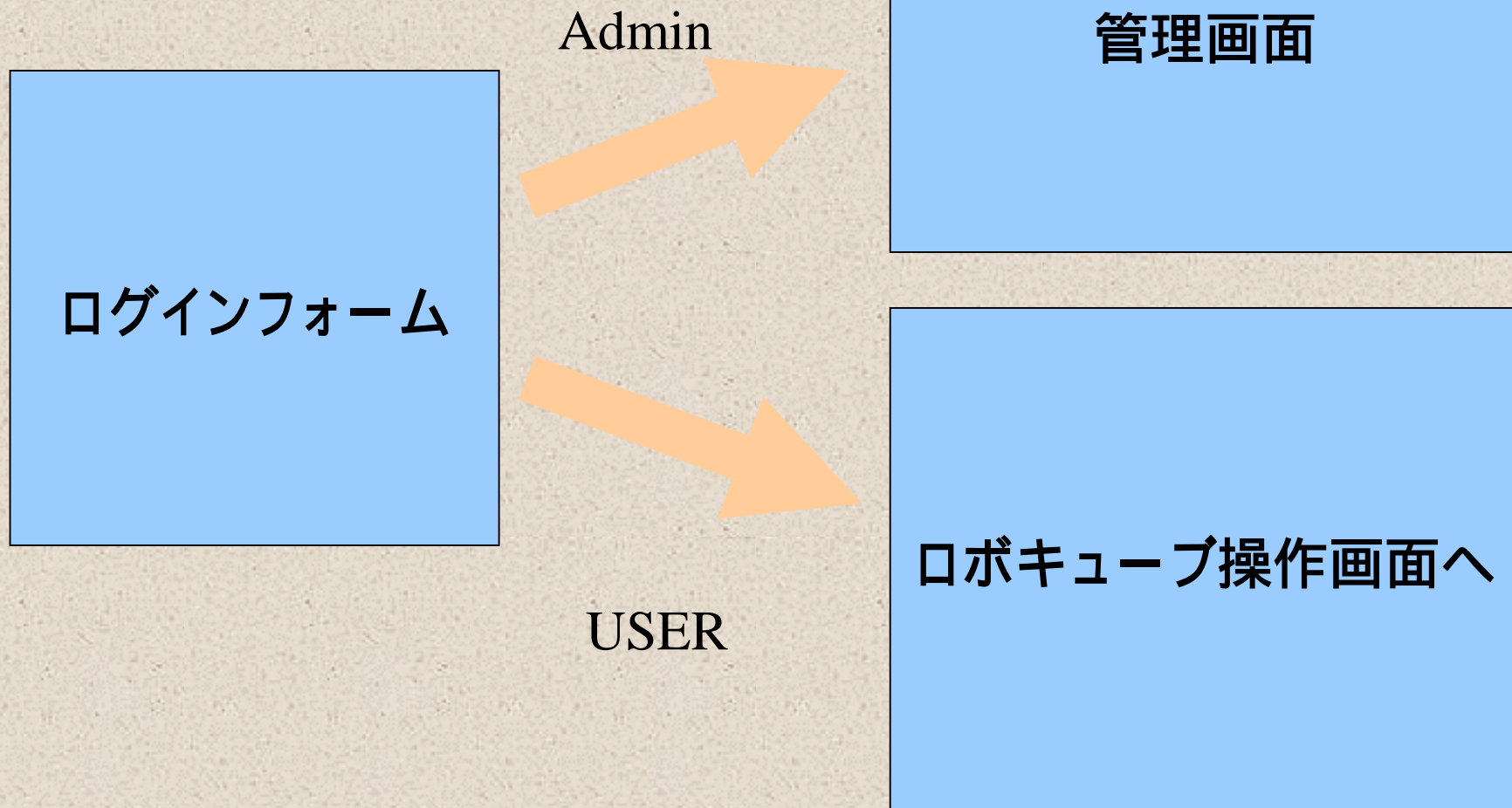
スクリプトを解釈して実行するため
時間を要する

有償である



今回はディベロッパー版(体験版)
を使用

認証の流れ



管理フォーム

ユーザーの登録
ユーザーの削除
パスワード変更
ログインテスト
などが行える

Administrator用管理フォーム

real ONE PLAYER

利用状況

ユーザー名	色	割合
admin	Red	45%
gent	Green	1%
haruka	Yellow	23%
isawa	Cyan	75%
shimizu	Purple	21%
tsuda	Blue	36%
tanaka	Orange	0%

ID	ユーザー名	パスワード	登録日時	最后登录日時	最后登录IP	ログイン回数	アクセスIP
1	admin	[masked]	2003/02/26 09:50:00.0	2003/02/26 11:14:19.0	10.0.2.100	45	10.0.2.100
2	gent	[masked]	2003/02/26 10:00:00.0	2003/02/26 10:00:00.0	10.0.2.100	1	10.0.2.100
3	haruka	[masked]	2003/02/26 10:00:00.0	2003/02/26 10:00:00.0	10.0.2.100	23	10.0.2.100
4	isawa	[masked]	2003/02/26 10:00:00.0	2003/02/26 10:00:00.0	10.0.2.100	75	10.0.2.100
5	shimizu	[masked]	2003/02/26 10:00:00.0	2003/02/26 10:00:00.0	10.0.2.100	21	10.0.2.100
6	tsuda	[masked]	2003/02/26 10:00:00.0	2003/02/26 10:00:00.0	10.0.2.100	36	10.0.2.100
7	tanaka	[masked]	2003/02/26 10:00:00.0	2003/02/26 10:00:00.0	10.0.2.100	0	10.0.2.100

ログインの確認

ユーザー名:
パスワード:

ユーザーの確認

ユーザー名:
パスワード:

パスワードの変更

ユーザー名:
新しいパスワード:

認証の特徴

クライアントが持つ環境変数を
サーバが記憶している



携帯電話や
特殊なクライアントでも対応できます

遠隔制御

遠隔制御

ブラウザを使って制御を行うのに
HTMLだけでは**不十分**

ASPとDHTML
を使って動的な
処理を行う！

HTMLは静的な処理のため
対話型の処理ができない

ASP

(Active Server Pages)

ASPとは？

- マイクロソフトが提供するサーバーサイド処理環境のこと
- スクリプトの処理環境であり、CやJavaのような特定の言語を指すものではない
- Internet Information Server上で動作する

ASPの特徴

処理結果のみを返す

クライアント環境に非依存

スクリプト言語に非依存

インプロセスアプリケーションである

ASPの欠点

標準オブジェクトの中に
ソケットを操作するオブジェクトが
存在しない

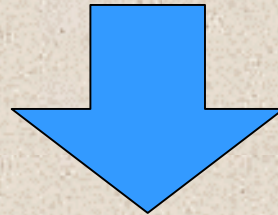
イベント駆動式ではないため
柔軟な対応ができない

ASPだけでできないなら
他のものと組み合わせればいい！

対策

ソケット接続ができる外部プログラムを作り
ASPで呼び出す

ブラウザでのスクリプト処理で
イベントを指定する

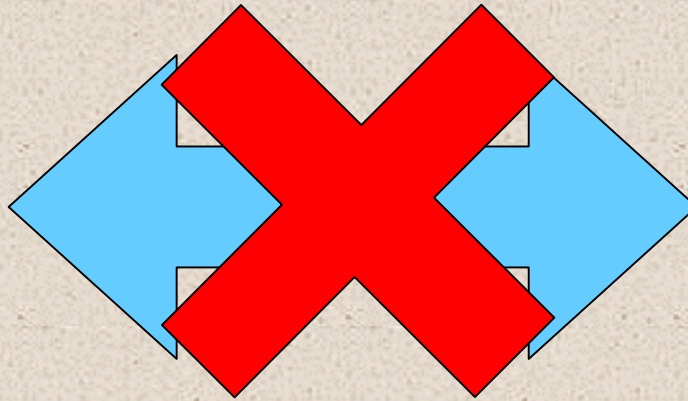


外部プログラムとの連携の取りやすさも
ASPの特徴の一つ！

対策の問題点



V B S c r i p t
J S c r i p t



互換性

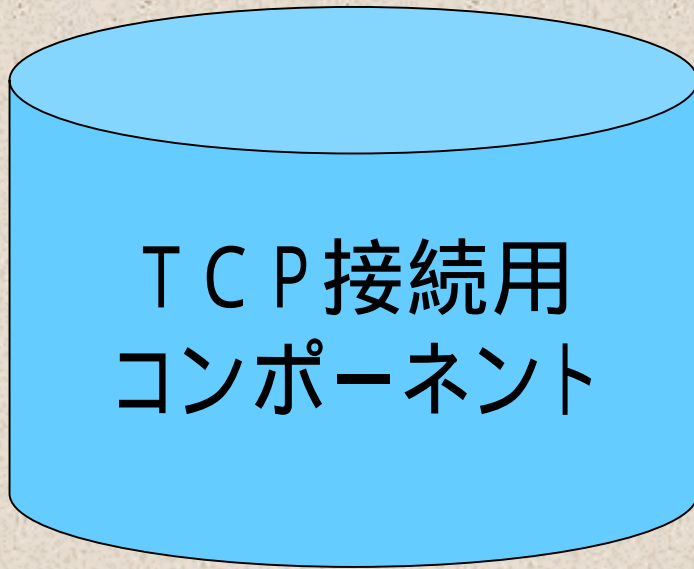


J a v a S c r i p t

VBSを使用し、表示をIEに限定

HTMLタグやスタイルシートなどの
利用範囲が広がる

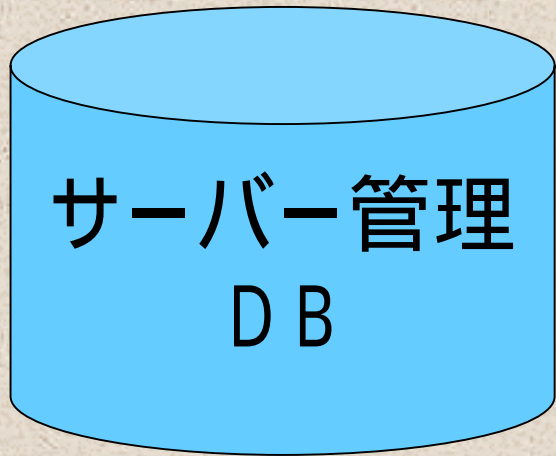
ロボキューブサーバーとの接続



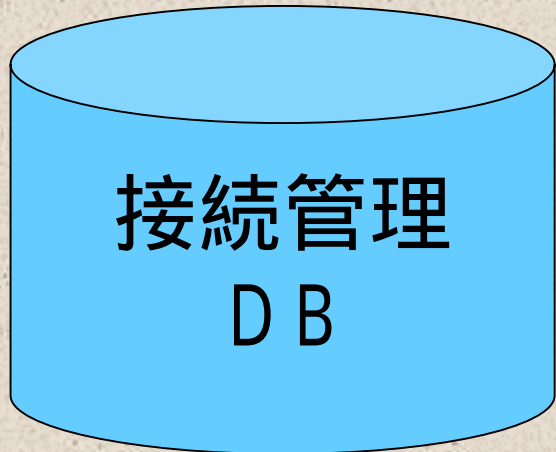
Winsockコントロールを
ASPで使えるようにする
DLL

VisualBasicで作成

ロボキューブサーバーとの連携

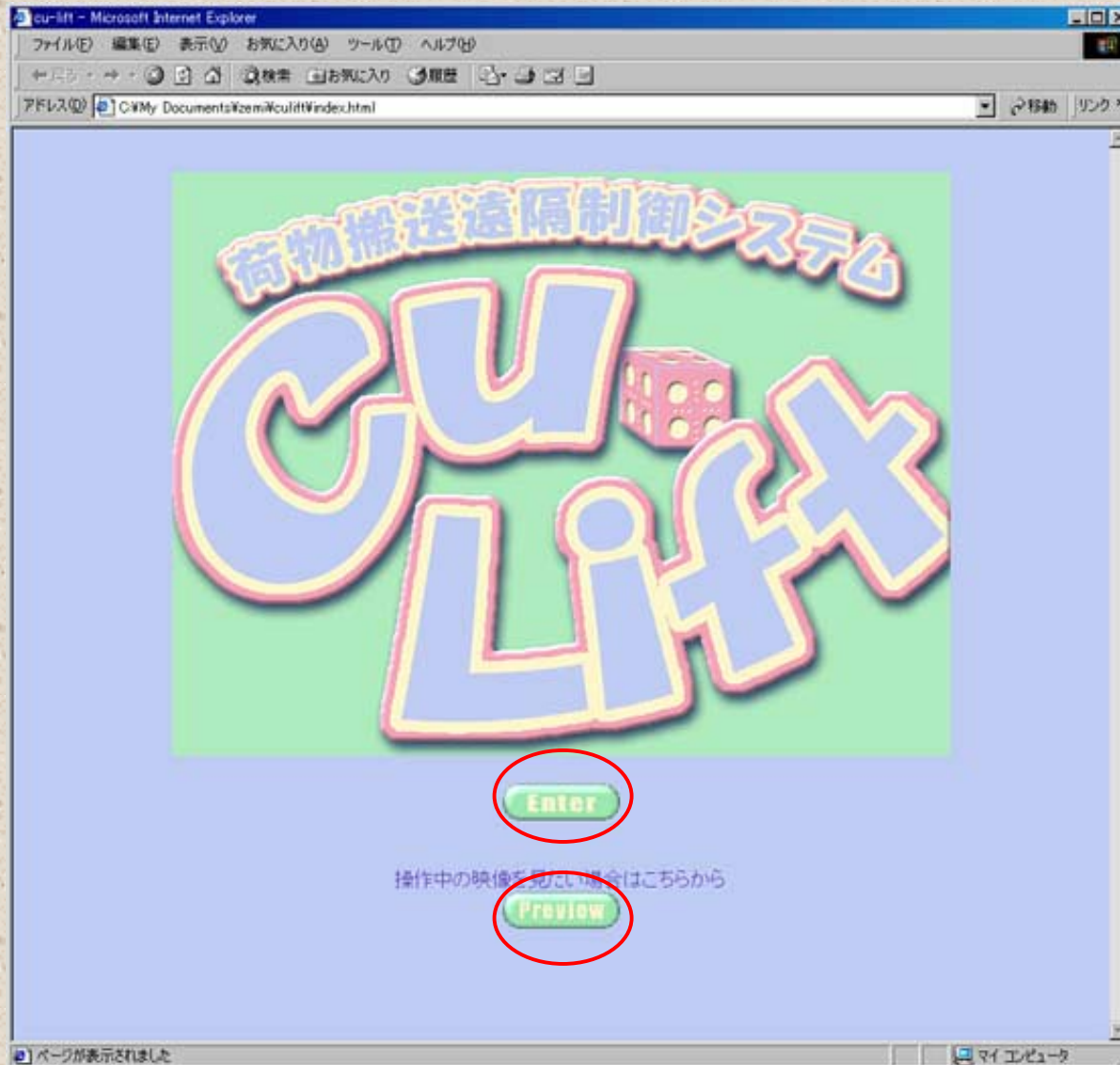


ロボキューブサーバーの
起動、使用状況を登録・
管理するDB



ロボキューブサーバー
からのメッセージを判
定するためのDB

I n d e x



本システムの入口

下の二つのボタンで操作ページに移動するか、今の映像を視聴するかが選べます

Login

login - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 進む 検索 お気に入り 履歴

アドレス(A) C:\My Documents\zemi\IT.O\login.html 移動 リンク

Login Form

ユーザー名:

パスワード:

OK

- 認証ゲートです。利用するには各自のパスワードが必要です
- 初めての方はログイン登録を行う必要があります

[ご要望があったら管理人まで](#)

present by "Remote System Team"

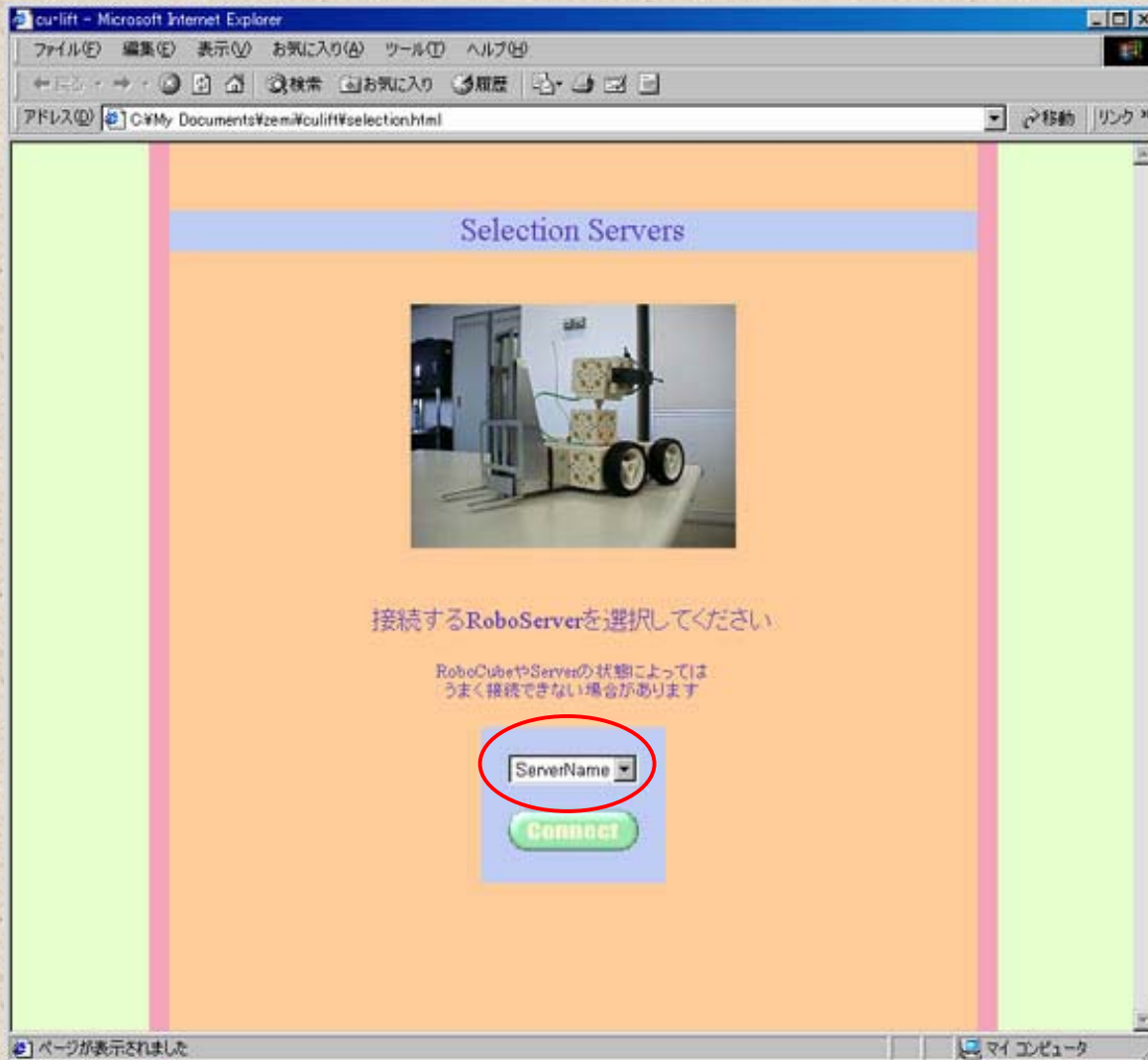
マイコンピュータ

認証のページ

ユーザー名とパスワードの入力が必要となります

ユーザー登録を行う場合は管理人までご連絡ください

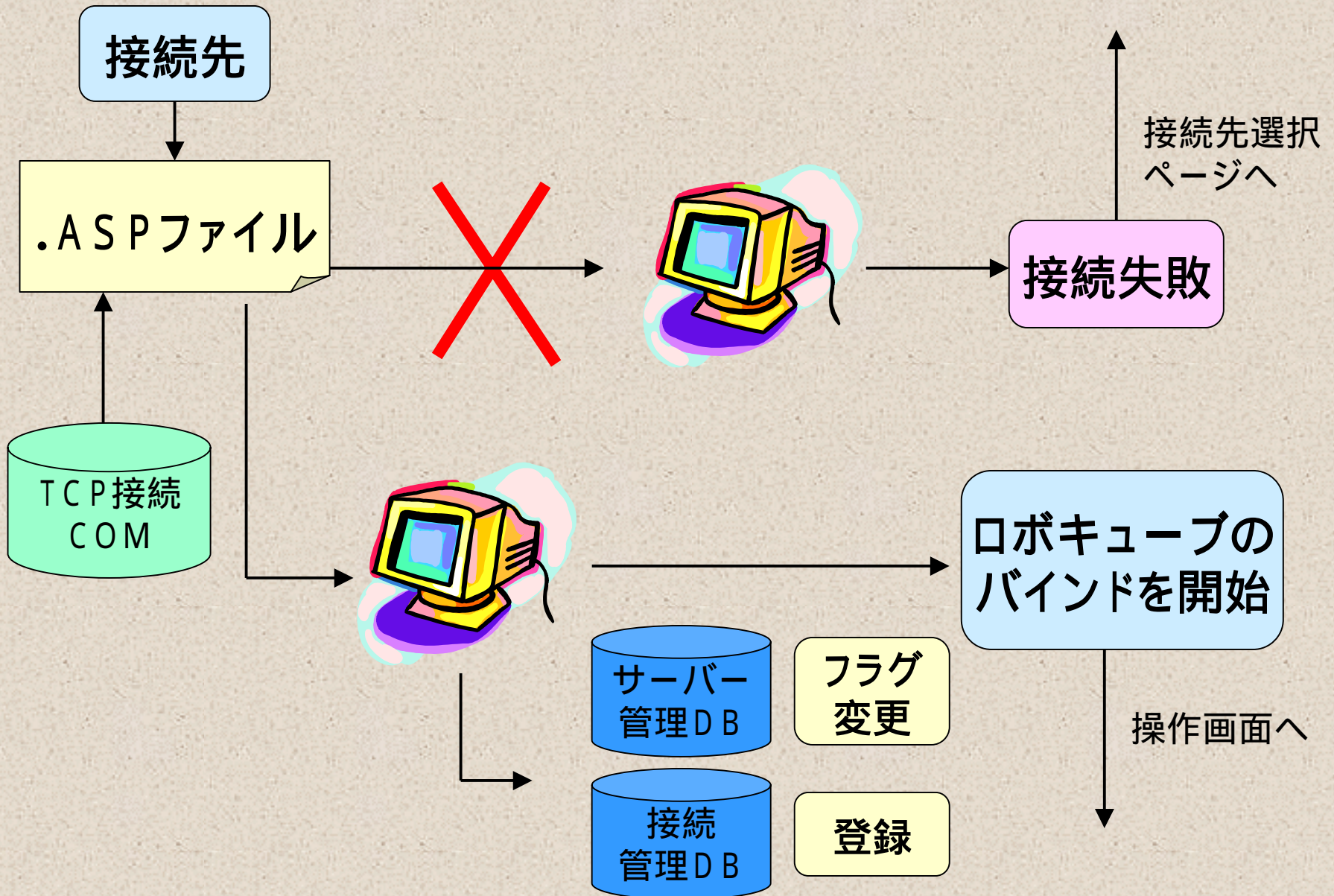
接続先選択



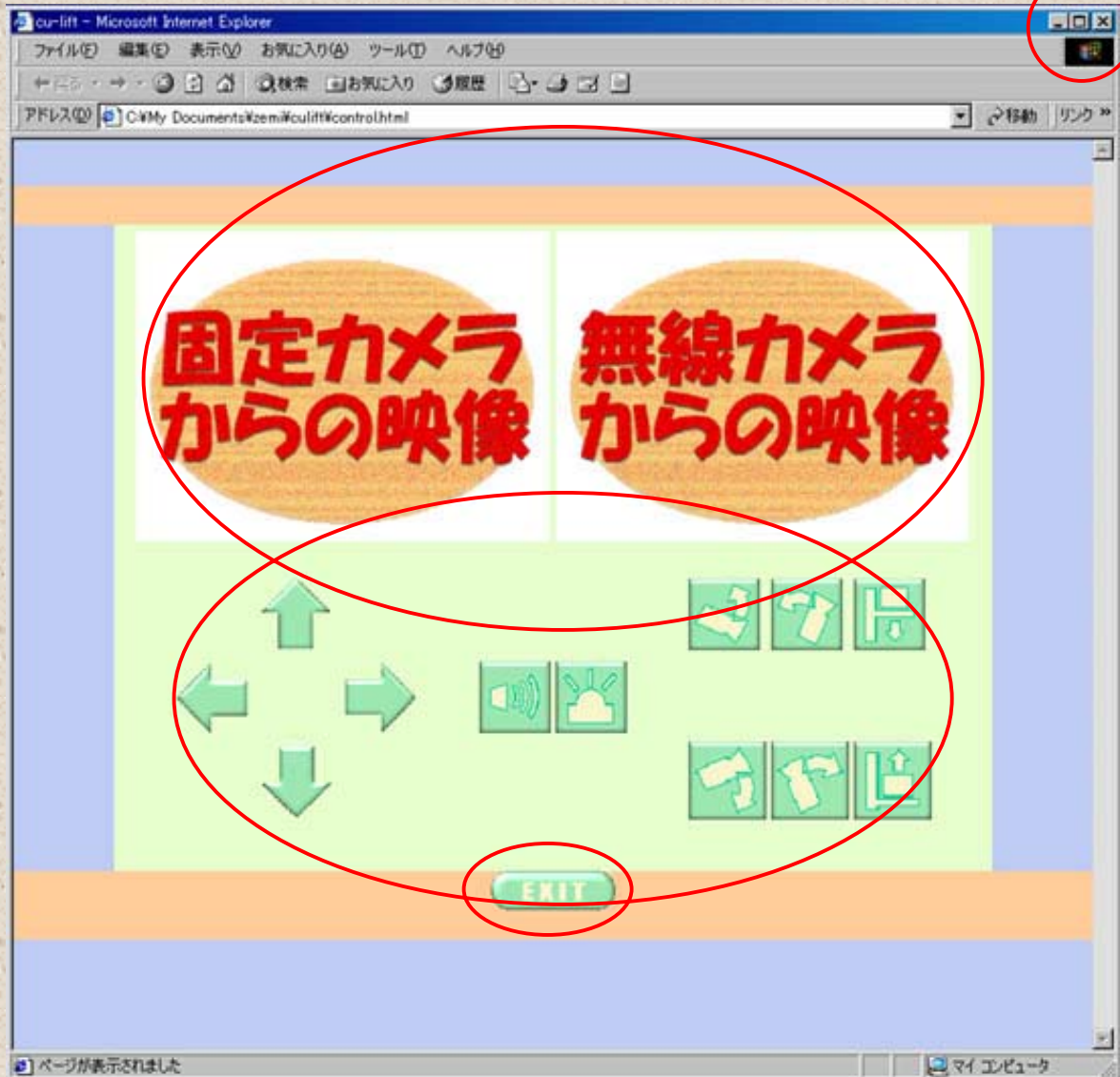
サーバー管理DBから、
接続先をプルダウンメ
ニューに表示します

DBで起動、接続状況を
管理しているため、接続
可能なサーバーのみを
表示しています

選択後のデータフロー



操作画面



操作はすべてボタンを押す、放すといった簡単な操作となっています

終了ボタンを押す。又はブラウザが閉じられると、DBを操作し、サーバーは新たに接続を受付ます

日程表

	9月	10月	11月	12月	1月	2月
設計	←-----→					
	←-----→					
勉強	←-----→					
	←-----→					
プログラミング		←-----→				
		←-----→				
テスト					←-----→	
					←-----→	
ドキュメント			←-----→		←-----→	
			←-----→		←-----→	
リフト作り					←-----→	
					←-----→	

-----▶ 予定 ———▶ 実際

課題・問題点

- モーターブロックの回転が遅いため、リフトの上下に時間がかかる
- カメラの視点により操作が困難になる
- 静止画表示プログラムが少々不安定
- ロボキューブの調子によってバインドが行われない場合がある

以上で発表を終わります

ご清聴ありがとうございました

質疑応答
