

ロボットカメラ協調撮影システム における撮影ショット決定手法

NHK放送技術研究所

奥田 誠



目的

放送分野では、デジタル多チャンネル時代を迎え、魅力ある番組を効率的に制作したいというニーズが強まっている

- 複数のロボットカメラを用いた番組制作システム
 - <ターゲット>
 - スタジオ番組
 - 対談形式
 - 生放送, もしくは生に近い形で収録する番組
(例) 情報番組, トーク番組, 教養番組

要素技術

何を撮るか?

- ゲストバーストショット
- フリップ
- …

どのように撮るか?

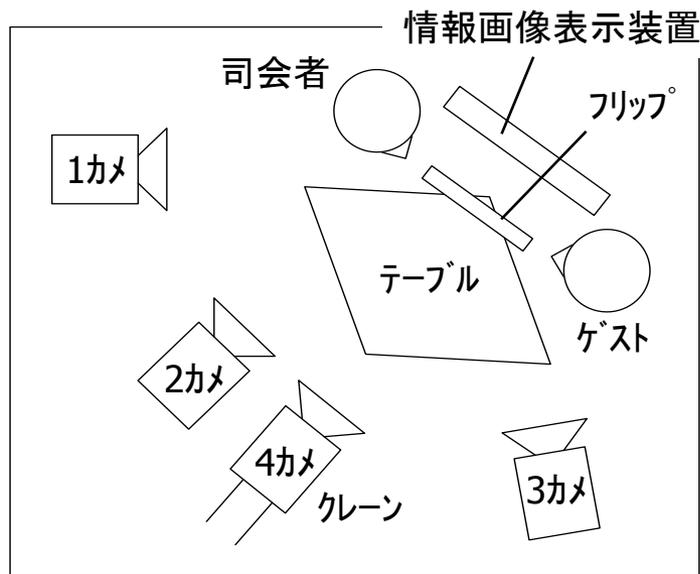
- 被写体の置き位置
- 大きさ
- …

どこから撮るか?

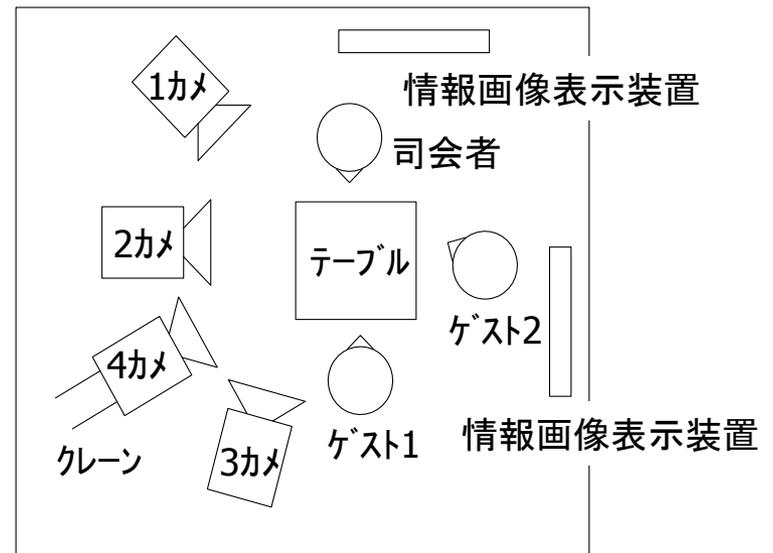
ロボットカメラ

今回は、番組の状況に応じた
ロボットカメラの撮影ショット決定手法を検討

番組調査



日本語なるほど塾



クローズアップ現代

- 台本や番組構成表に従い、番組が進行
- アドリブ的な会話が多い
- カメラ割りは、事前の技術打合せで大まかに確認

<分析情報>

4式のカメラ映像, 音声, スイッチャ

カメラマンの撮影技法

■ 役割分担

1カメ	2カメ	3カメ	4カメ
 <p>77.7% 22.3%</p> <p>ゲスト</p>	 <p>51.2% 36.2%</p> <p>情報物</p>	 <p>92.5% 7.5%</p> <p>司会者</p>	 <p>99.8% 0.2%</p> <p>全体</p>

■ 撮影ショット決定要因

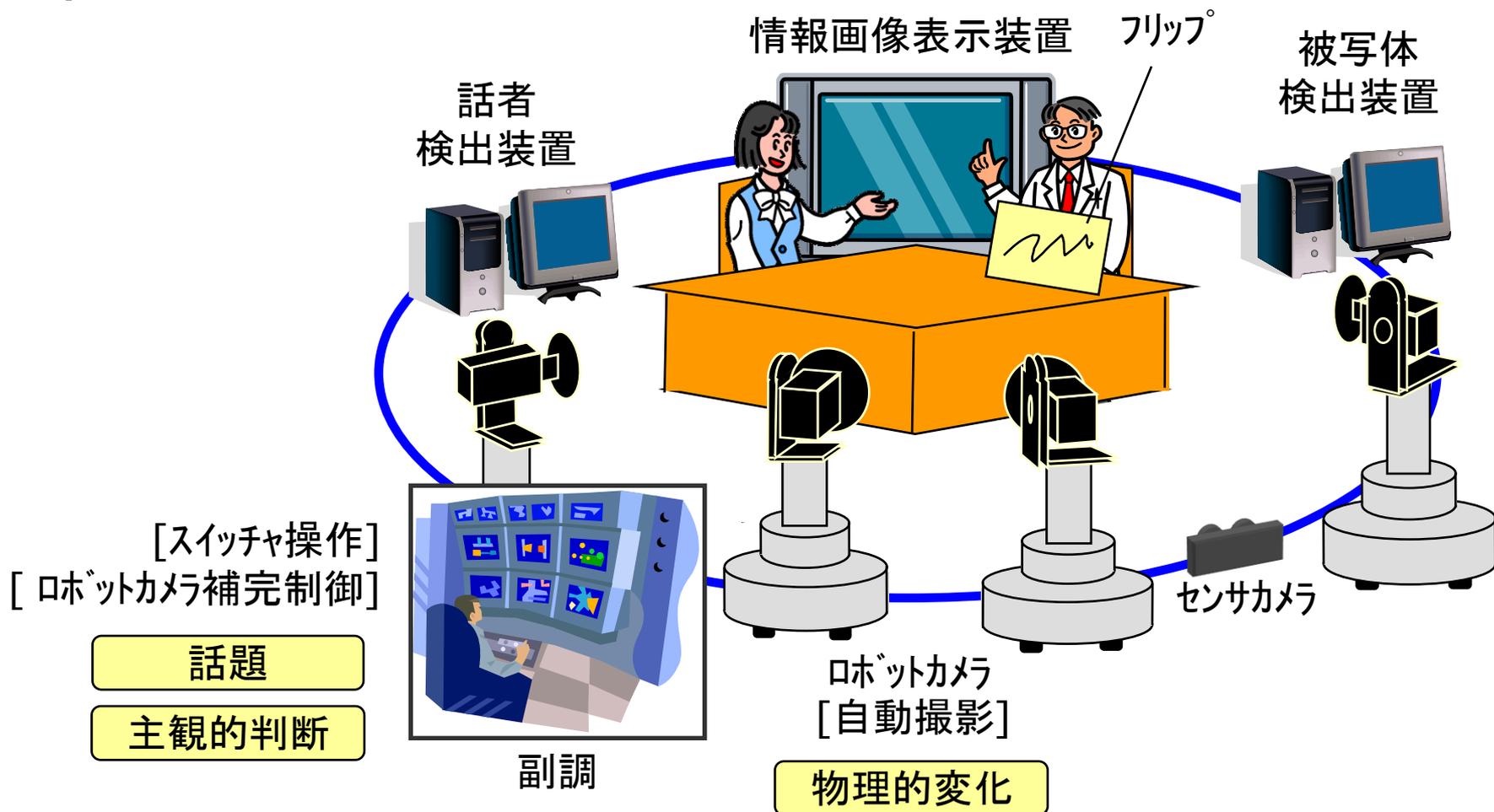
- フリップ, 小物の提示状況
- 表示情報画像
- 話者
- スイッチャ情報
- 他のカメラマンの撮影ショット

- 話題
- 主観的判断

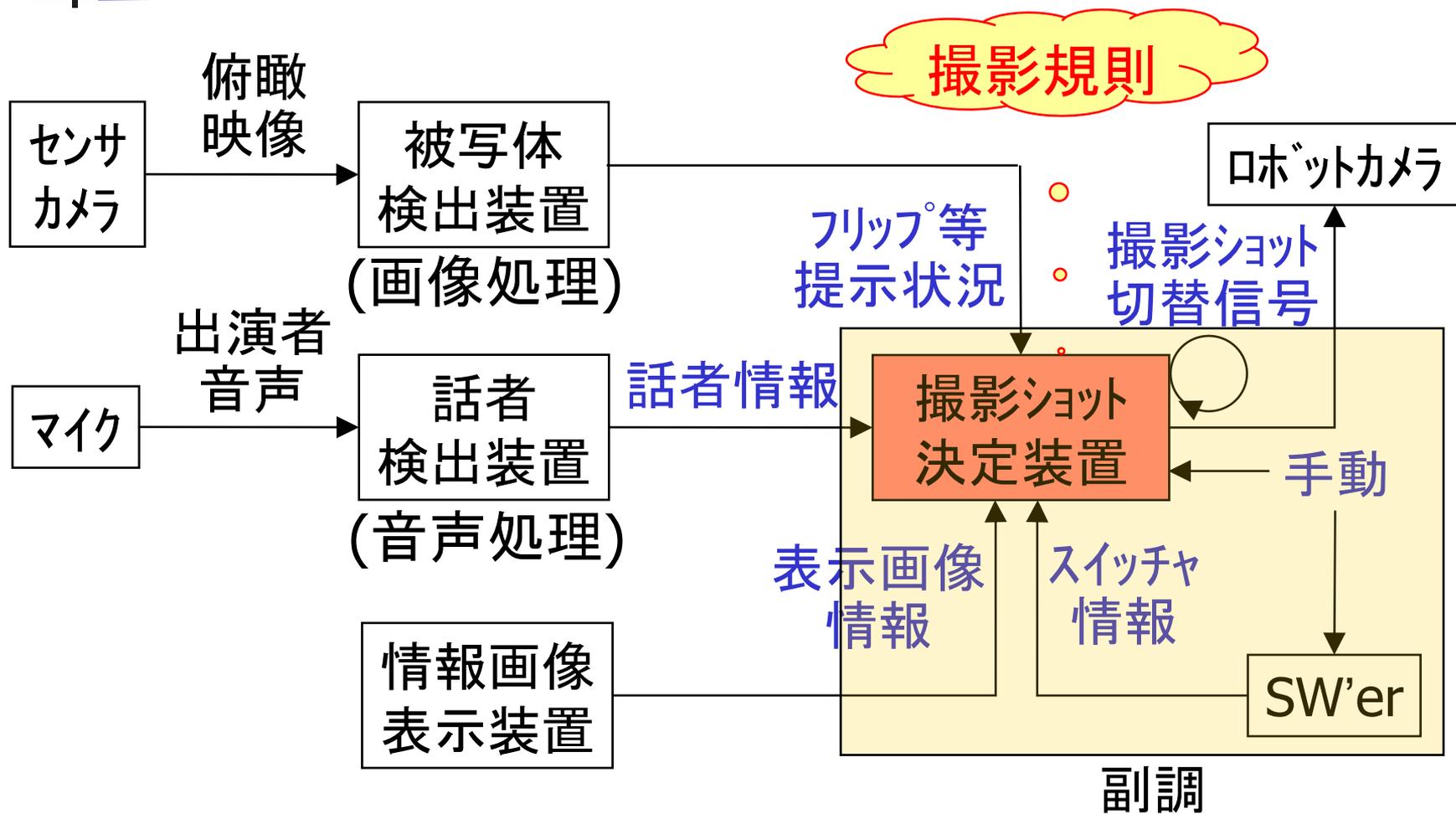
ロボットカメラ

人

システムイメージ



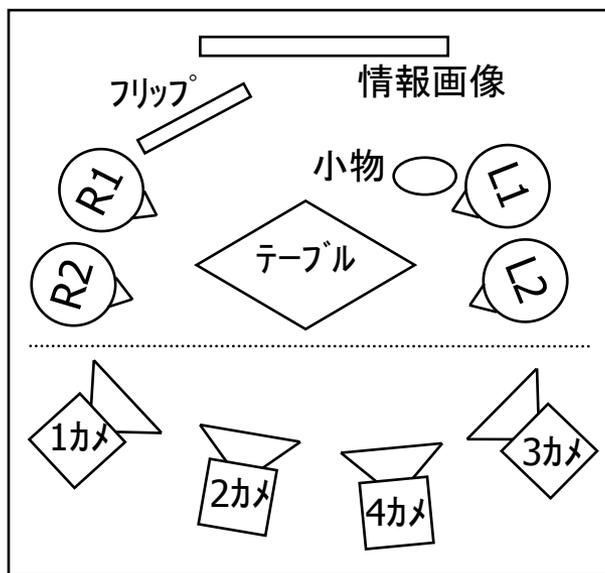
信号処理の流れ



準備作業

撮影ショット割当

撮影規則作成



- ロボットカメラ: 4式
- 出演者: 上手1~2名/下手: 1~2名
- フリップ, 情報画像, 小物が任意の位置に提示される。

設定

ショット割当 | 1カメライベント規則 | 2カメライベント規則 | 3カメライベント規則 | 4カメライベント規則 | 協調規則

1カメラ

小物	フリップ	スクリーン	小物込L1
小物込L2	小物込LG	フリップ込L1	フリップ込L2
フリップ込LG	スクリーン込L1	スクリーン込L2	スクリーン込LG
バーストショットL1	バーストショットL2	グループショットL	R越しL
アップショットL1	アップショットL2	メリーショット1	メリーショット2
メリーショット3	メリーショット4	メリーショット5	メリーショット6
メリーショット7	メリーショット8	メリーショット9	メリーショット10
メリーショット11	メリーショット12	メリーショット13	メリーショット14
メリーショット15	メリーショット16	メリーショット17	メリーショット18
メリーショット19	メリーショット20	メリーショット21	メリーショット22

2カメラ

小物	フリップ	スクリーン	小物込L1
小物込L2	小物込LG	フリップ込L1	フリップ込L2
フリップ込LG	スクリーン込L1	スクリーン込L2	スクリーン込LG
グループショットL	バーストショットL1	バーストショットL2	アップショットL1
アップショットL2	R越しL	小物込RG	小物込R1
小物込R2	フリップ込RG	フリップ込R1	フリップ込R2
スクリーン込RG	スクリーン込R1	スクリーン込R2	バーストショットR1
バーストショットR2	グループショットR	アップショットR1	アップショットR2
L越しR	全員	メリーショット1	メリーショット2
メリーショット3	メリーショット4	メリーショット5	メリーショット6

前ページ | 次ページ

計算

開く | 別名保存

OK | キャンセル

準備作業

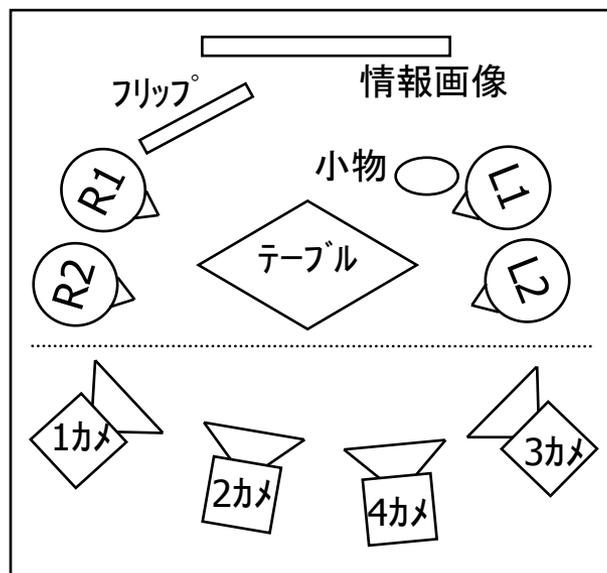
撮影ショット割当



撮影規則作成

自動生成

<カメラマンの撮影技法>



負担, 大!!

- ロボットカメラ: 4式
- 出演者: 上手1~2名/下手: 1~2名
- フリップ, 情報画像, 小物が任意の位置に提示される.

撮影規則の自動生成(例)

撮影ショット割当

2カメラ

小物	フリップ°
小物込L2	小物込LG
フリップ°込LG	スクリーン込L1

3カメラ

小物	フリップ°	スクリーン	小物込RG
小物込R1	小物込R2	フリップ°込RG	フリップ°込R1
フリップ°込R2	スクリーン込RG	スクリーン込R1	スクリーン込R2
グループショットR	バーストショットR1	バーストショットR2	L越しR
アップショットR1	アップショットR2	メモリーショット1	メモリーショット2

4カメラ

全員	メモリーショット1
メモリーショット4	メモリーショット5
メモリーショット8	メモリーショット9
メモリーショット12	メモリーショット13
メモリーショット16	メモリーショット17

最適ショット: イベント発生時, 最も重要と思われるショット
(2カメラ: 情報物 > 上手出演者 > 下手出演者 > ...)

番号	イベント	切替ショット
①	フリップ°	提示 フリップ°
②	フリップ°	提示 フリップ°込L
③	フリップ°	提示 フリップ°込R
④	フリップ°	除去 最適ショット
⑤	越しショット, ドリーショット	オンエア後 最適ショット

イベント駆動撮影規則

番号	カメラX	カメラY
⑥	任意のショット	切替 カメラXと同じショット
	カメラYと同じショット	最適ショット
⑦	全員ショット	オンエア 越しショット
		最適ショット

協調撮影規則

シミュレーション実験

オンエアショット列再現テスト: 撮影規則自動生成アルゴリズムの有効性を検証

テスト番組のオンエアショット列



3カメラ

1カメラ

4カメラ

番組状況

- フリップ^o提示
- 話者: ゲスト
- …

手動

撮影ショット決定装置GUI



実験結果

番組名		高校講座	なるほど	クワ現	スタジオ	
ジャンル		教育	教養	報道	トーク	
出演者数		2	2	2~3	3~4	
番組数		5	5	5	3	
自動制御:無	手動(a)		72	109	70	163
自動制御:有	撮影規則	自動生成	42	75	38	71
		手動設定	3	0	0	10
	手動(b)		25	43	32	87
削減率: $(a-b)/a \times 100(\%)$			65.3	60.6	54.3	46.6

- ◆ 自動生成した撮影規則が、有効に働いた
- ◆ 番組による差
 - 話題による撮影ショット切替
 - ドリーショットなど演出的なカメラワーク

番組撮影実験

- 再現番組
 - 日本語なるほど塾(出演者:2名, 時間:4分57秒)
 - スタジオパークからこんにちは(出演者:3名, 時間:3分46秒)
- 被験者:実際の番組TD(テクニカルディレクタ)
 - カメラマン歴12年, TD歴4年, 38才, 男性
 - 両番組のTD経験有り
- 場所:NHK放送研修センターハイビジョンスタジオ
 - スイッチャ, モニタ, 音声設備, VTRなどは, 極力現用設備を使用
 - ➡ TDに通常の番組制作に近い環境を提供
- カメラ:ロボットカメラ×3式, 固定カメラ×1式



スタジオ



副調

ロボットカメラ

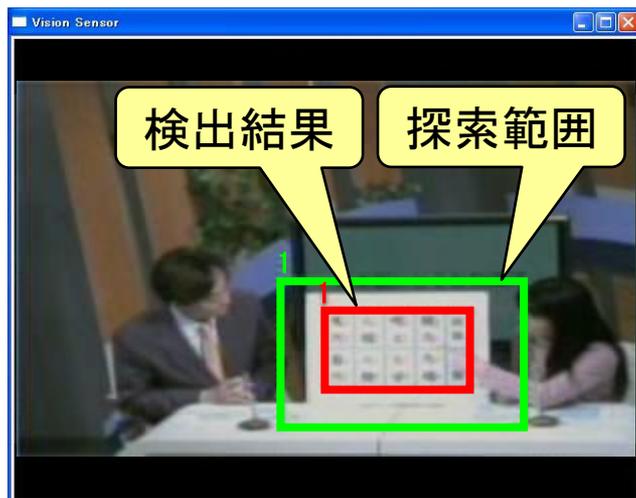


概観

ペデスタル	
走行速度	2~1,000 mm/s
昇降速度	1~500 mm/s
昇降範囲	1,170~1,900 mm
雲台	
最高速度	パン:360 deg/s チルト:180 deg/s
動作範囲	パン:+180~-90 deg チルト:±45 deg

主な仕様

センサ



■ フリップ、小物の提示状況

- テンプレートマッチング
- テンプレートはマウス操作で事前に取得

使用されるフリップや小物は
番組によって異なる

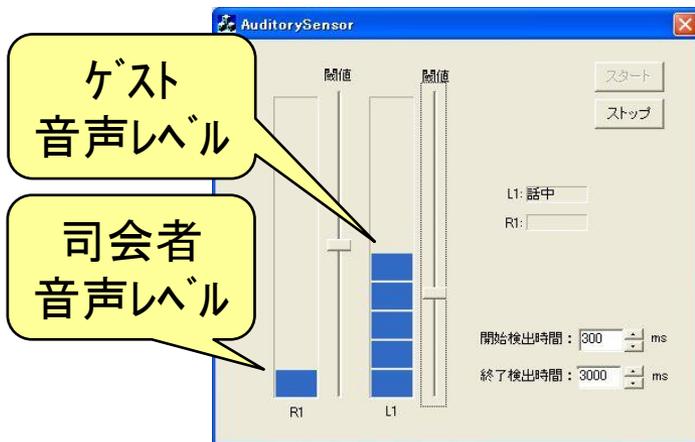
- 探索範囲もマウスで事前設定
 - 処理速度
 - 検出精度

■ 話者

- 音声レベル
- 閾値調整機能

出演者によって
音声レベルは異なる

- 話者判断時間の設定
 - 相槌等短時間の発話
 - 話の間の小休止



撮影シヨットの遷移



番組開始



2カメ:ドリーシヨット



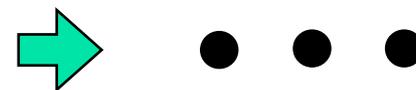
2カメ:情報画像



1カメ:フリップ込みゲスト
2カメ:フリップ



3カメ:越し司会者





TDの評価

- ロボットカメラの撮影ショット
 - 非常に的確(カメラマンと比較しても遜色無し)
 - × 撮影ショット移行時間にストレスを感じる場面有り
(今回は一律3秒に設定)
- 準備作業(撮影ショット決定装置)
 - 容易に設定できる(作業時間は, 1番組当り10分程度)
- 運用性
 - TD1人がスイッチングとロボットカメラの補完制御を行うことは可能
- 演出性
 - × 繊細なカメラワークができない(注目領域にちょっと寄るとか・・・)



まとめ

- 複数のロボットカメラを用いた番組制作手法を提案
- ロボットカメラの撮影ショット決定装置を開発
 - シミュレーション実験により, 有効性を確認
- テレビスタジオにて番組撮影実験を実施
 - ロボットカメラ
 - 撮影ショット決定装置
 - センサ

<今後の課題>

- 追実験による課題の洗い出し
- フレーミング, ポジショニングの自動化
(今回の撮影実験では, メモリーショット機能を使用)