

最終講義

生体情報処理と私 + α

情報科学研究科

大西 昇



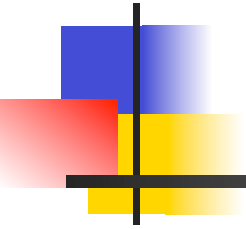
講義の構成

- 研究：生体情報処理
 - キーワード 重なり

- 私 + a
 - 個人史 + 社会史, 名大情報史, 一言

第1部

研究：生体情報処理



「見る」、「聞く」、「言葉を理解する」という生体の情報処理の

仕組みの解析・モデル化

計算機を用いた工学的実現

補填・代行のための福祉機器

言語処理

文章の作成支援
アブストラクト評価

聴覚情報処理

不快な音の解析
音声にこめられた感情

楽音の分離
ブラインドセパレーション
耳を持ったロボット

感覚—運動

視聴覚による物体定位能力
の獲得



視覚情報処理

立体視
透明性の知覚
視覚的認知

アクティブビジョン
映り込みと実物体の分離
視線検出
シーン中の文字領域の抽出
関節物体の姿勢推定
TV画像からのアニメの生成

一面図からの形状復元
形状入力・デザイン

盲人用空間理解支援システム

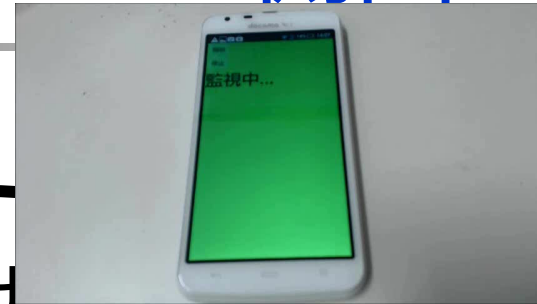
スタッフ
大西 昇 教授 (計7)
田中敏光 助教授
山村 毅 講師
工藤博章 助手

院生	後期	3	名
	前期	6 + 7	名
4年生		13	名
研究生		2	名

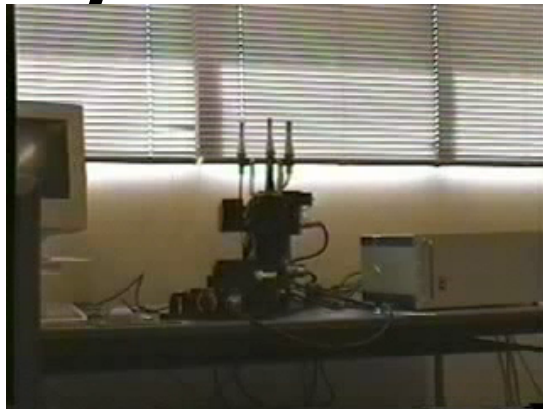
脳科学の4つの側面

重なり

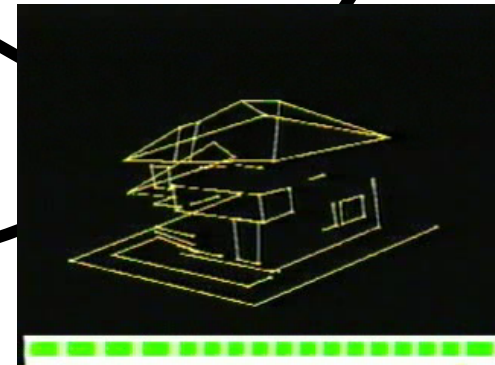
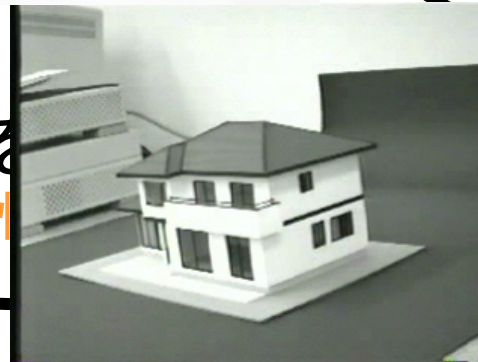
脳を助ける
福祉工学



脳を創る
CV, CA
AI(NL, ロボット)



脳を
生体情報



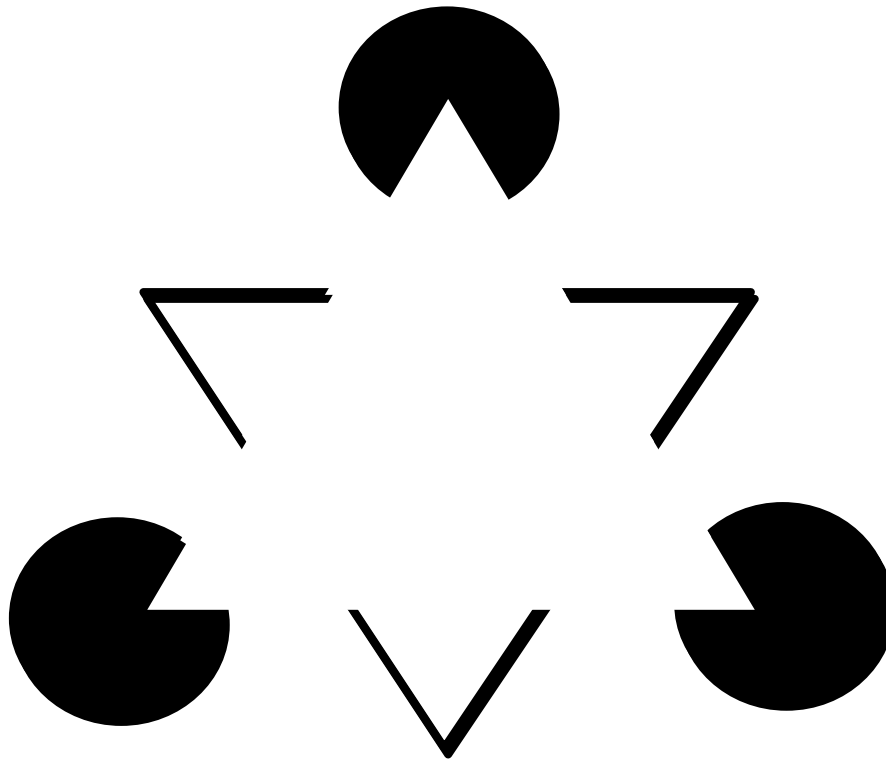
主観的輪郭

物体の重なり

簡潔な理解 (表現)

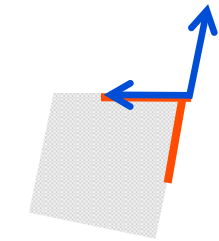
最小記述長 (MDL)

主観的輪郭は、視覚系の重なり
知覚機能の副作用

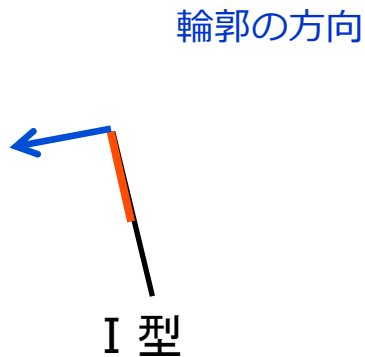


輪郭生成モデル

候補頂点



L 型

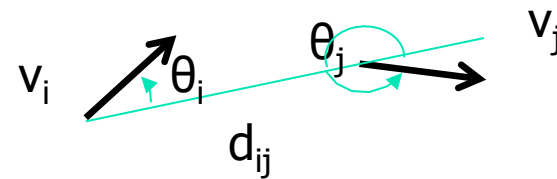


I 型

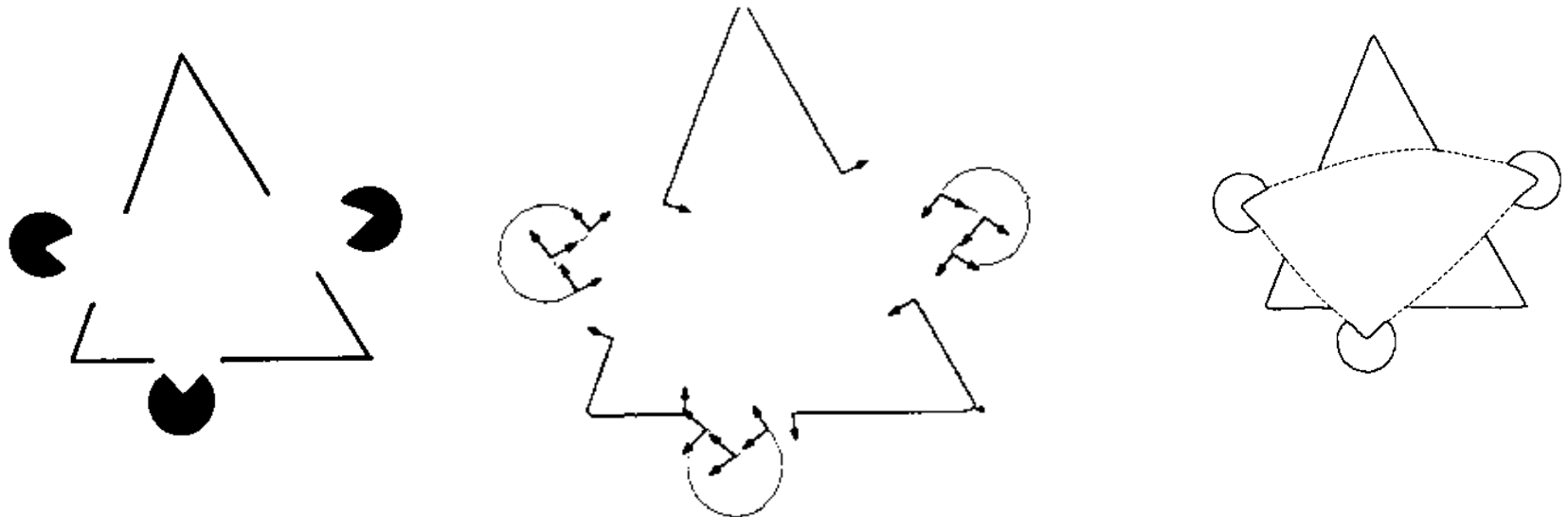
輪郭の方向

頂点の組合せ

ゲシュタルトの群化の法則



$$f(v_i, v_j) = K(\cos \theta_i + \cos \theta_j) - d_{ij}$$



Subjective Contours

–bridging the gap between psychophysics and physiology

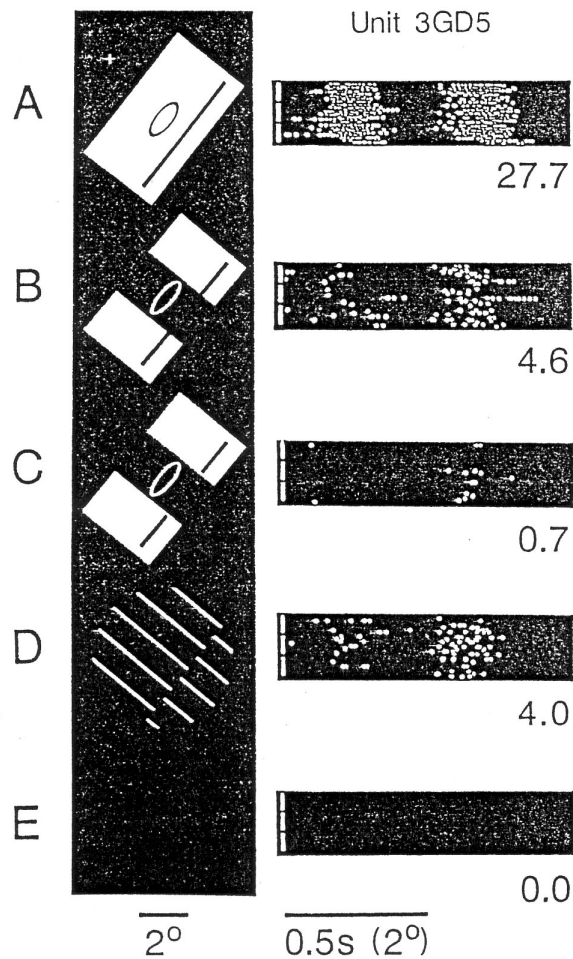


Fig. 3. The responses of a cell recorded in area **V2** of the monkey visual cortex. While the monkey is fixating the cross, the cell's response field (ellipse) is traversed by a dark bar moving back and forth within a stationary light rectangle (A), by an illusory bar (B) or by a contour produced by discontinuity of lines (D). In (C), the moving notches are closed by thin (2 min arc) lines. No stimulus is present in (E). The responses of the cell are shown on the right, where each dot corresponds to an action potential, and each row to a cycle of stimulus movement. The forward sweeps are plotted in the left halves of the display and the backward sweeps are plotted in the right halves, with a reversed time axis. Average numbers of action potentials per cycle are shown under each panel. The cell responds to the bar (A) as well as to the different anomalous contours (B), (D), but with the closing lines the illusory-bar response is virtually abolished (C). For perception, see Fig. 2B and C. Orientation selectivity was found to be the same for ordinary (A) and anomalous contours (B), (D). While this cell responds weakly to anomalous contours, other cells in V2 respond as strongly as to bars and edges or even more strongly.

E. Peterhans and Rudiger von Heydt : Subjective contours –bridging the gap between psychophysics and physiology, TINS, Vol.14, No.3, pp.112-119(1991)

「物が見えない」Oさん

- 文字，新聞は読める．矯正視力1.0
- 一部の特徴から対象（全体）を推察？

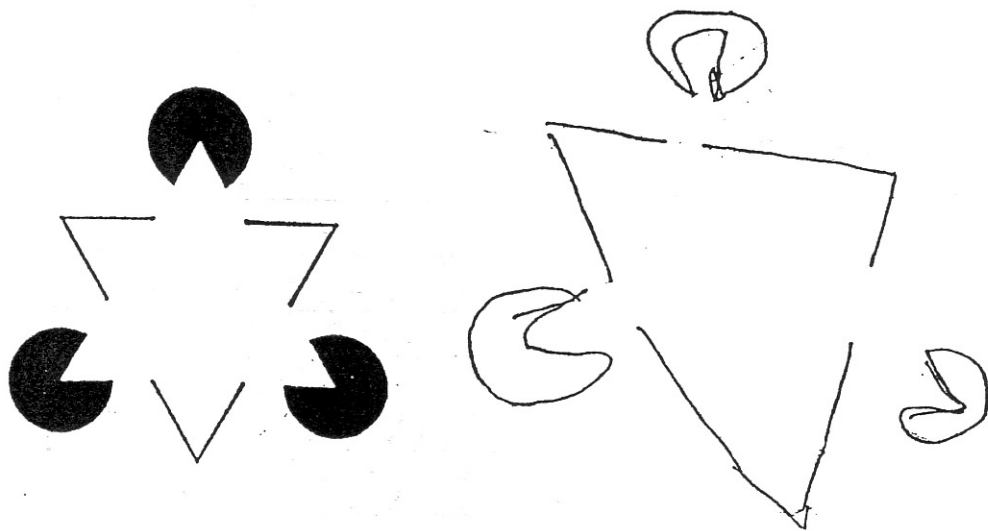


図 2-5-4 左は主観的輪郭の一例
真中に白い三角形が浮き出て見える．右は左の絵をOさんがコピーしたもの

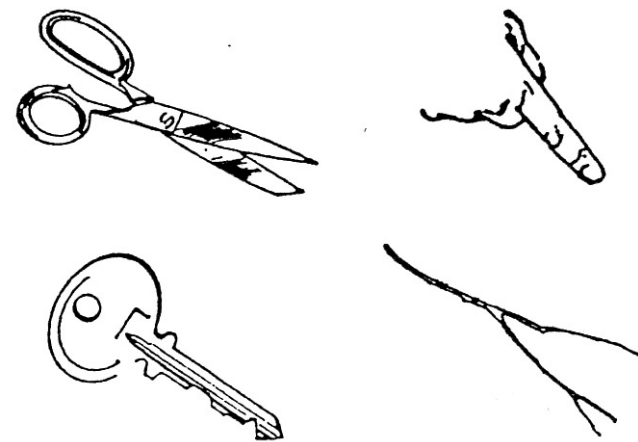
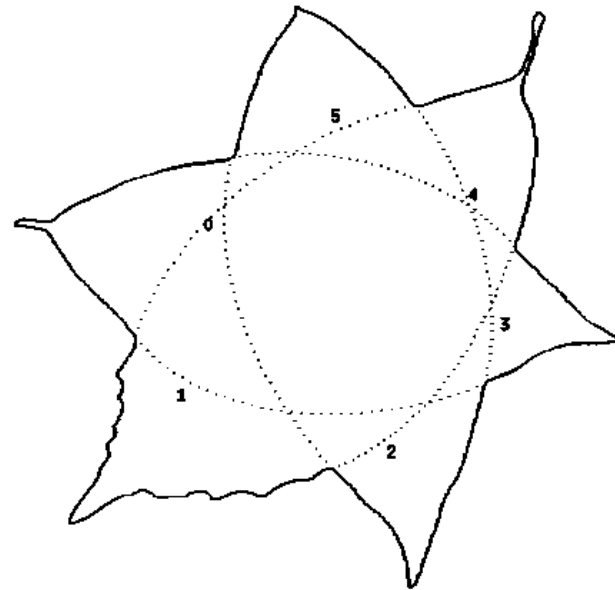
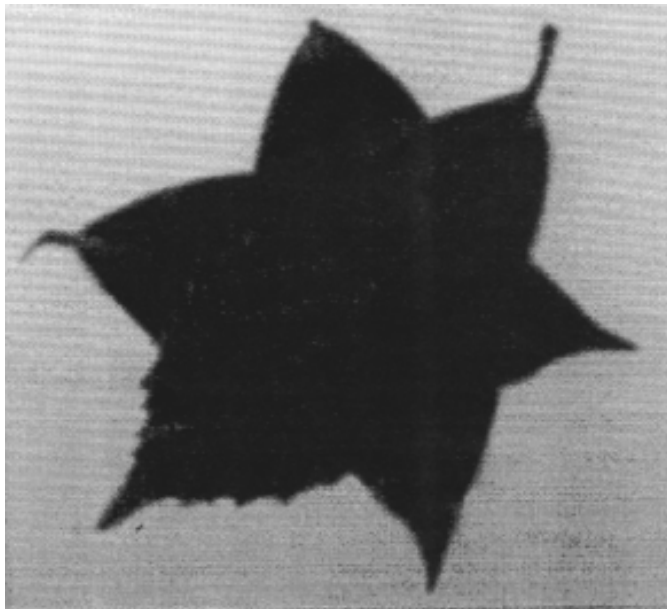


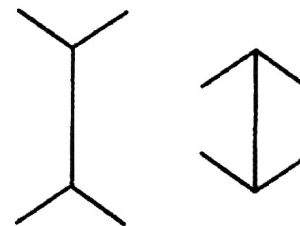
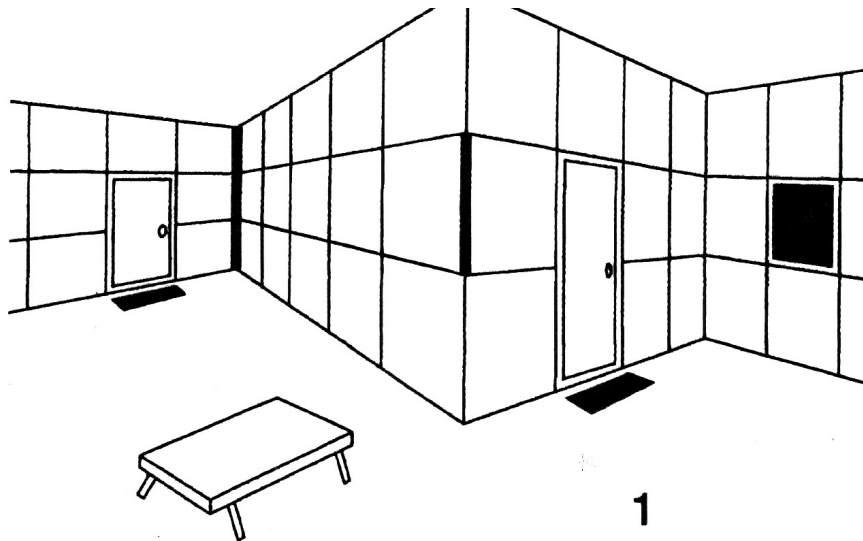
図 2-5-1 Oさんに見せた線描画の例
左側は分かりやすく，右側は分かりにくい

山鳥 重：脳から見た心，NHKブックス，pp.95-100,1992.

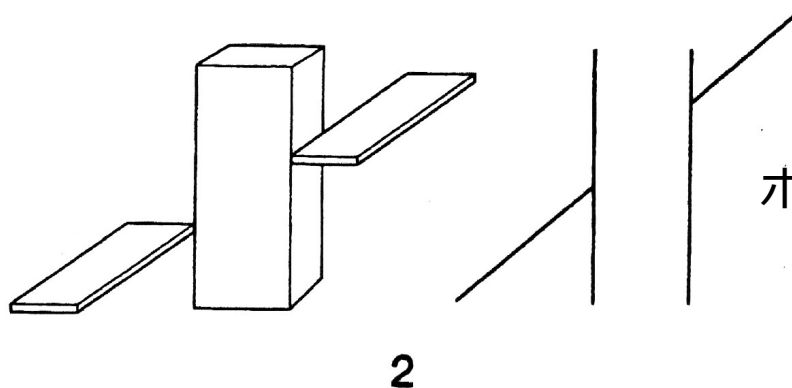
■ 内部輪郭の検出



幾何学的錯視



ミュラー・リヤーの錯視



ポツゲンドルフ錯視

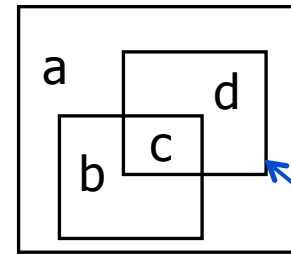
透明性の知覚

- 人が透明性を知覚する, 反射率の条件

$$(a - b)(d - c) > 0$$

$$|a - b| > |d - c|$$

- 上記条件満足下で, 半透明物体が存在する物理的条件

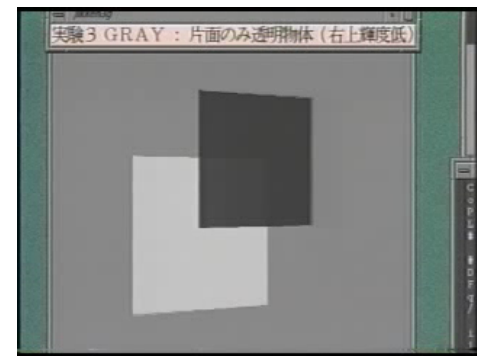
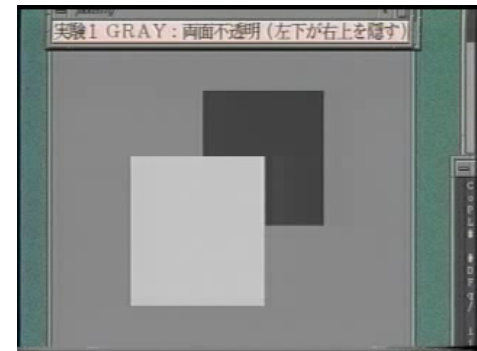


半透明物体



condition	judge
d 最大 & b 最小	一意
d 最小 & b 最大	一意
a 最大 & c 最小	2 通り
a 最小 & c 最大	2 通り
$a > d > c > b$	一意
$a < d < c < b$	一意

多くの場合, 輝度値を用いても可



応用

- 画像中の半透明物体(ガラス)の検出



映り込み

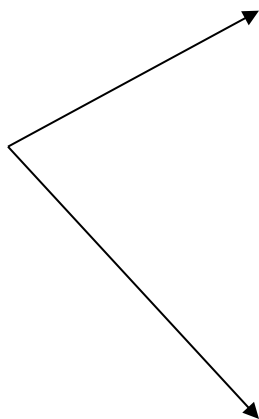


映り込みの除去

- ガラス背後の物体像と，ガラス表面に映り込んだ像（反射像）を分離する。



重なり画像



透過像



反射像

像生成のモデル

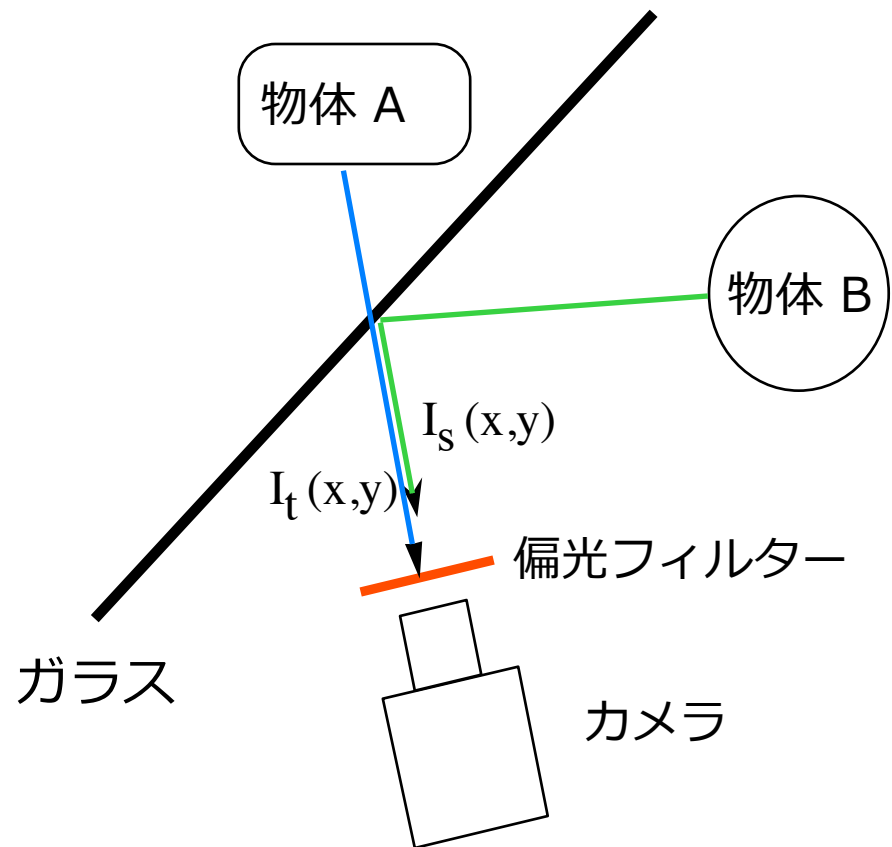
$$I(x, y; \theta)$$

$$= I_t(x, y; \theta) + I_s(x, y; \theta)$$

ガラス透過光

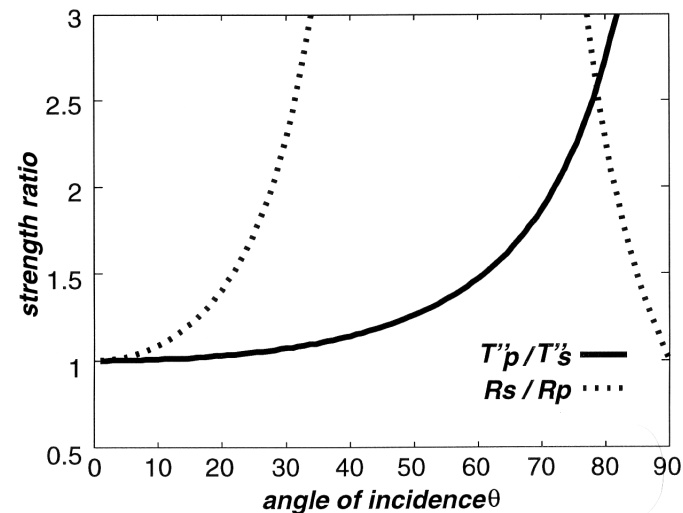
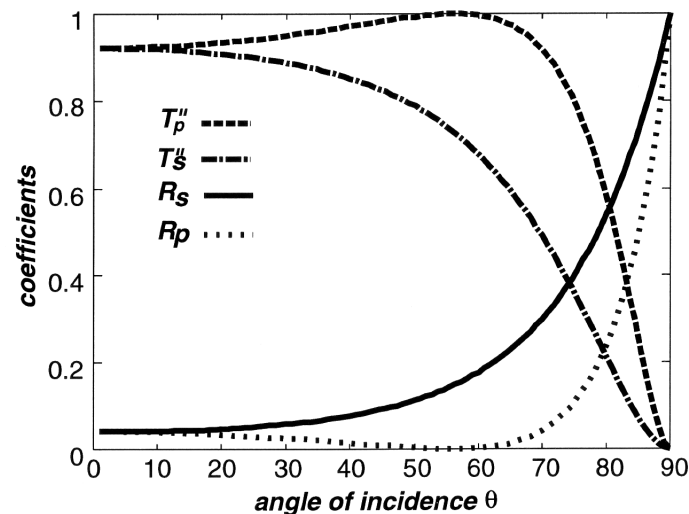
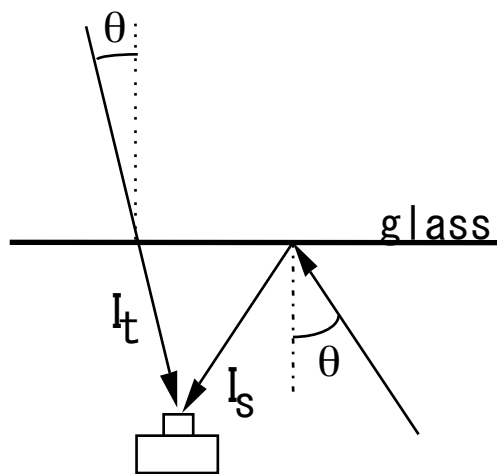
鏡面反射光

θ : 偏光フィルターの角度

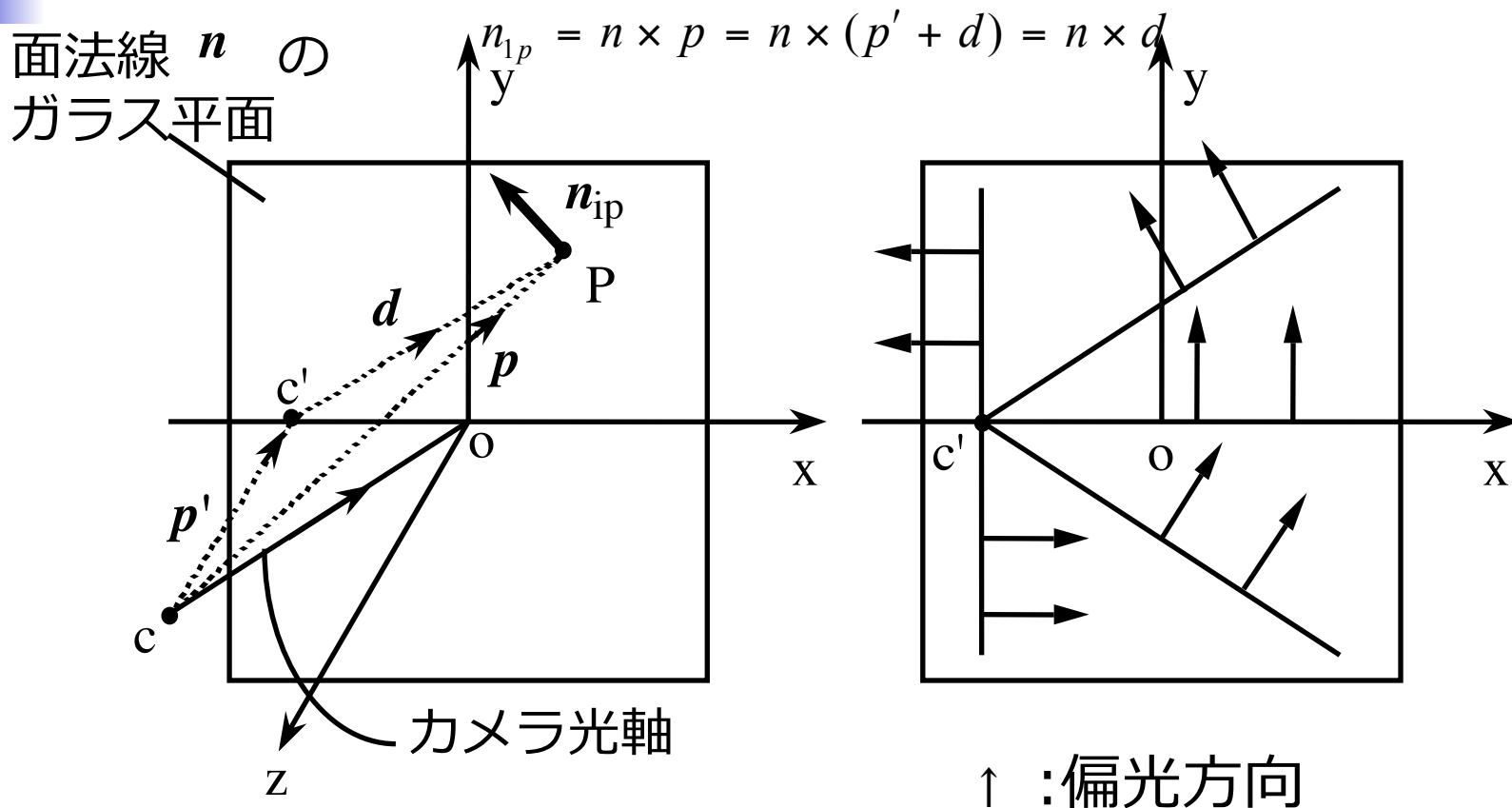


反射光の偏光

- 入射角が30~80度では,
 - 反射光は強く偏光
 - 透過光の偏光は無視できる

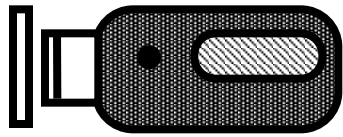


偏光の方向 (平面の場合)

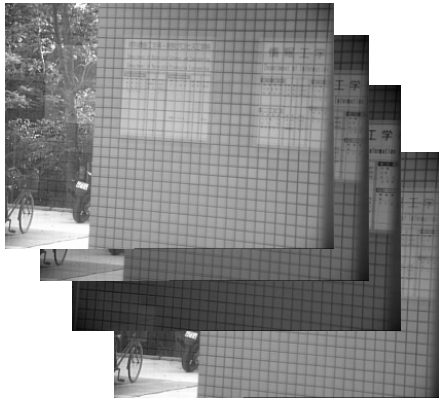


n : surface normal of glass, d : distance on glass

分離法



偏光フィルター (θ)



$$I(x, y; \theta)_{\theta \in \Theta}$$

ガラス背後の物体(透過光)



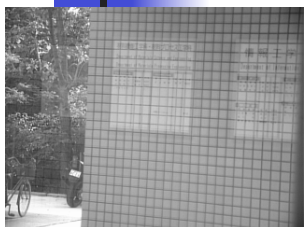
$$\min_{\theta} I(x, y; \theta)$$

映り込み (反射光)

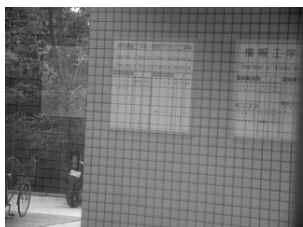


$$\max_{\theta} I(x, y; \theta) - \min_{\theta} I(x, y; \theta)$$

入力画像列



1



2



3



4



5



6



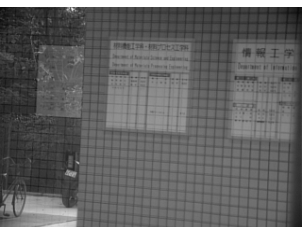
7



8



9



10



11



12



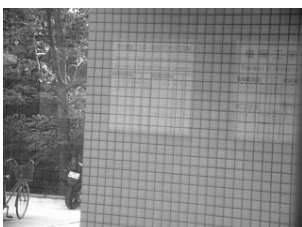
13



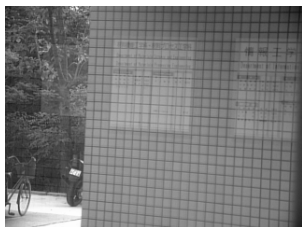
14



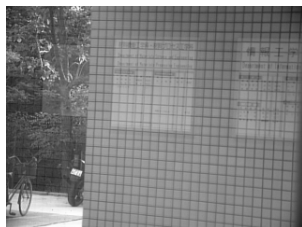
15



16



17

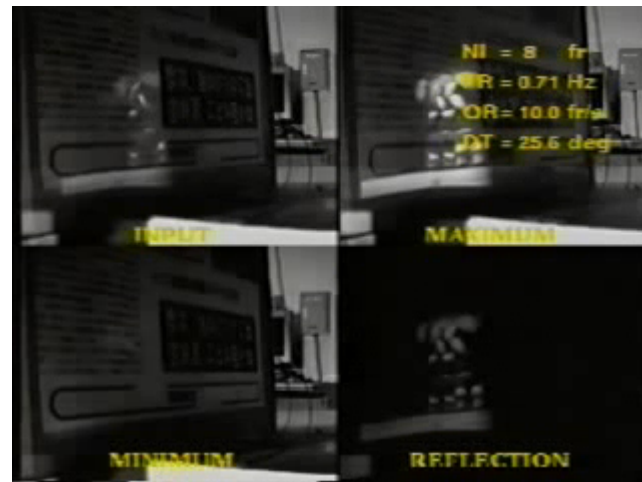


18

デモ



グレー



カラー



ICA(独立成分分析)の利用

入力画像 (2枚)
偏光フィルターの
角度を, 水平
と垂直



分離画像



元画像



映り込んだ物体 生体情報処理と私 + ガラス背後の物体



応 用

- TVカメラ像の品質向上
- 反射像の検出による, シーン中の半透明物体の検出 (ロボット)
- カメラ視野外にある物体の検出・認識

音源分離

- 音源方向情報の利用

- 独立成分分析 (ICA)

- 干渉音のスペクトル減算—伝達関数推定

- モノラル音一群化の法則



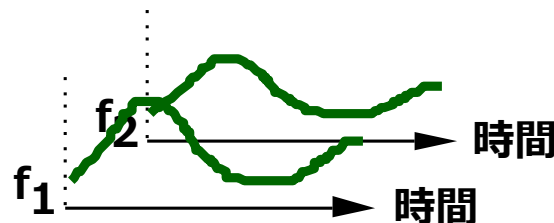
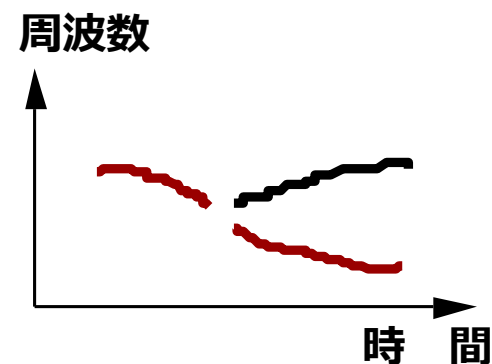
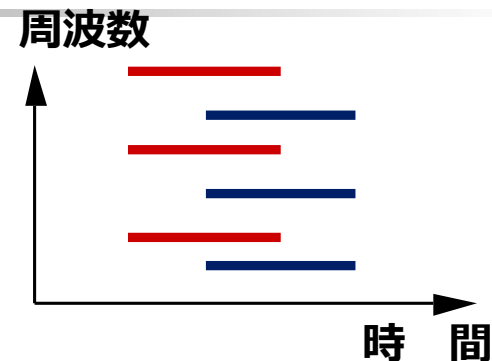
聖徳太子
(574~)

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Prince_Shotoku.jpg

生体情報処理と私 + a

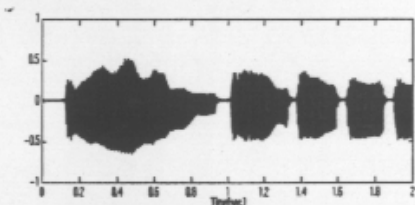
群化の法則

- 立ち上り／立下りの同期
(共通運命)
- 調波構造 (良い形)
- パワー／周波数の連続的
変化
(良い連続)
- 共通変調
(類同性)



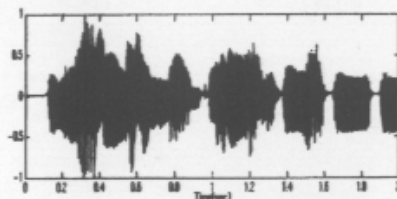
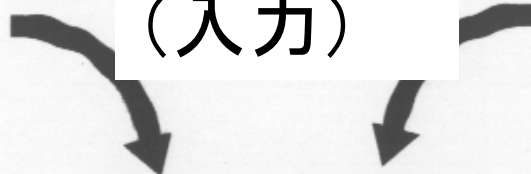
結果 モノラル音一群化の法則

元音



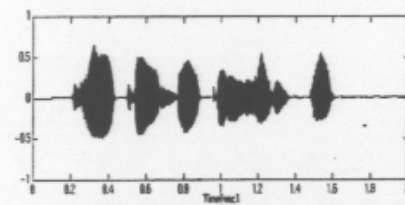
入カトランペット

混合音
(入力)

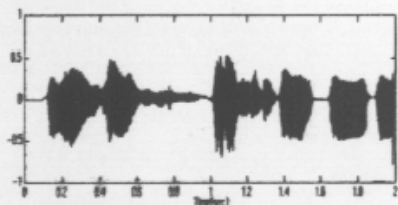


a.入力混合音声

元音



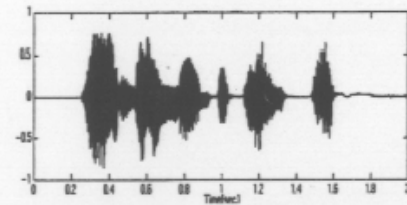
入力アナウンス



b.出カトランペット



分離音



c.出力アナウンス

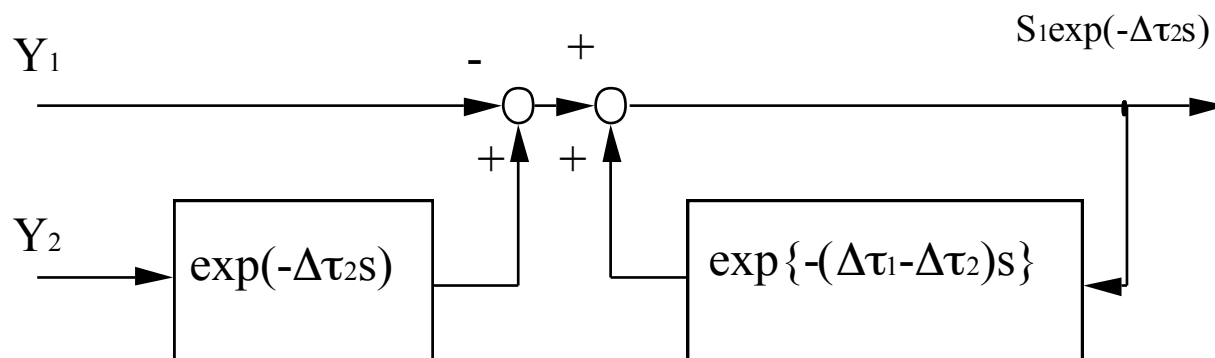
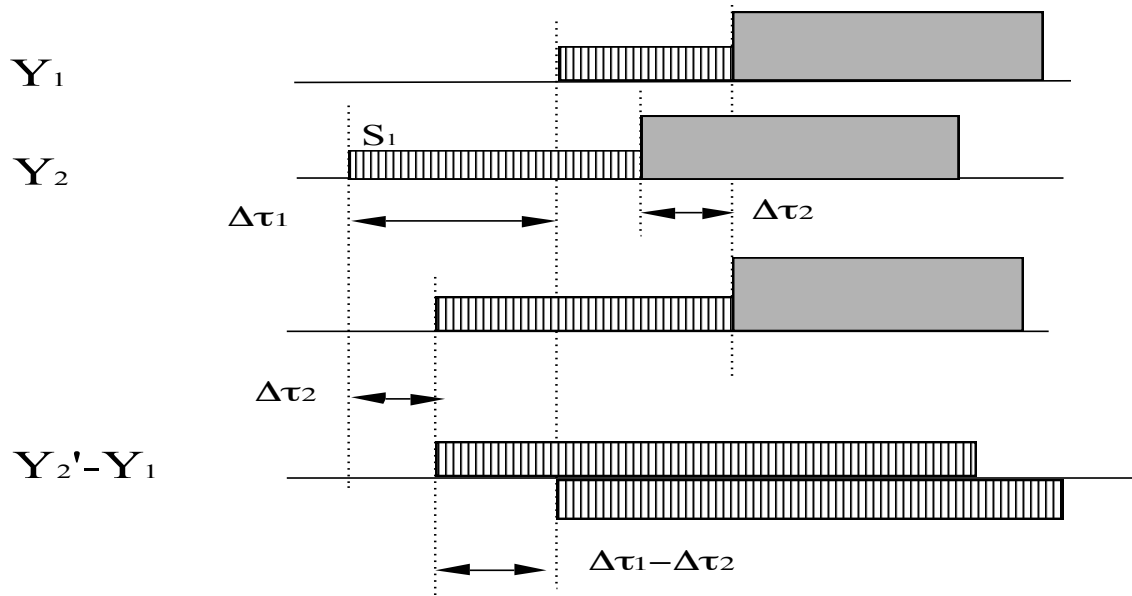


音源方向情報の利用



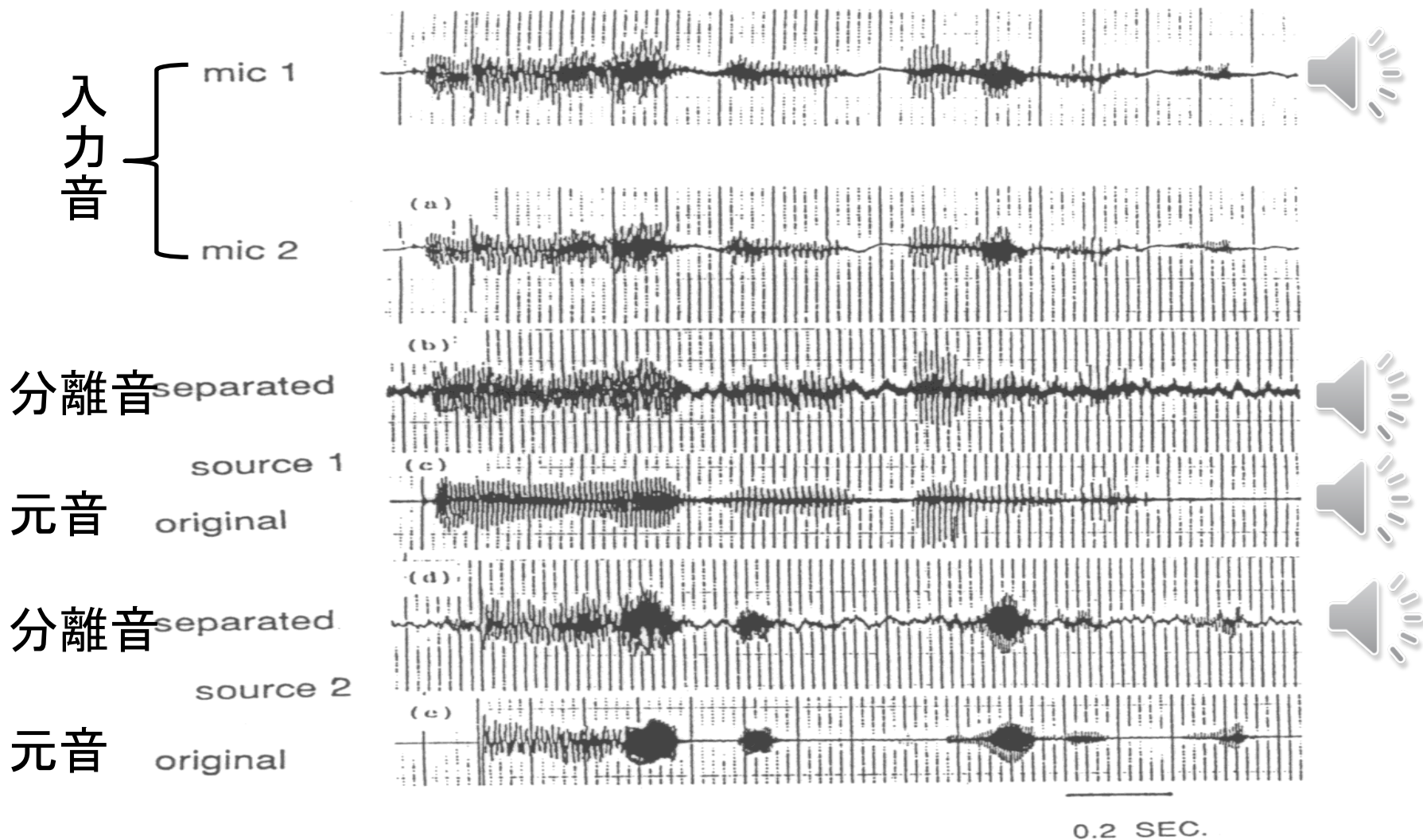
先行音効果

マイク間
到達時間差



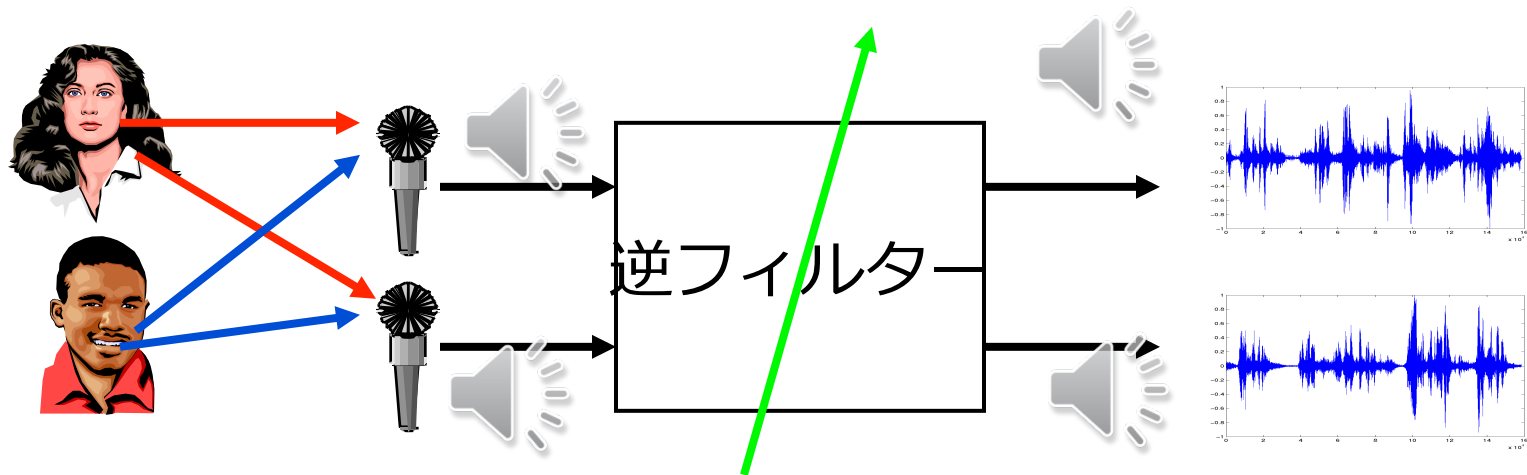
結果 音源方向情報の利用

2 sources in anechoic room



独立成分分析 (ICA)

- 仮定
元音は統計的に独立で, 非定常
- 方法
逆フィルターの出力の相関を最小化

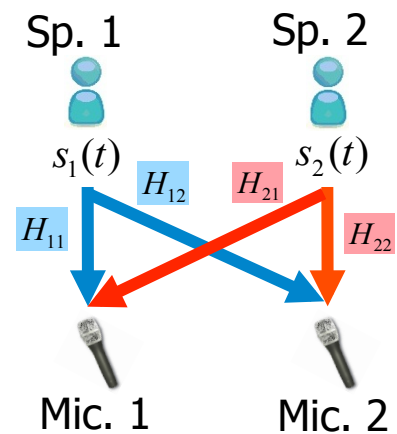


www.rajeun.net/revolution.html

混合音

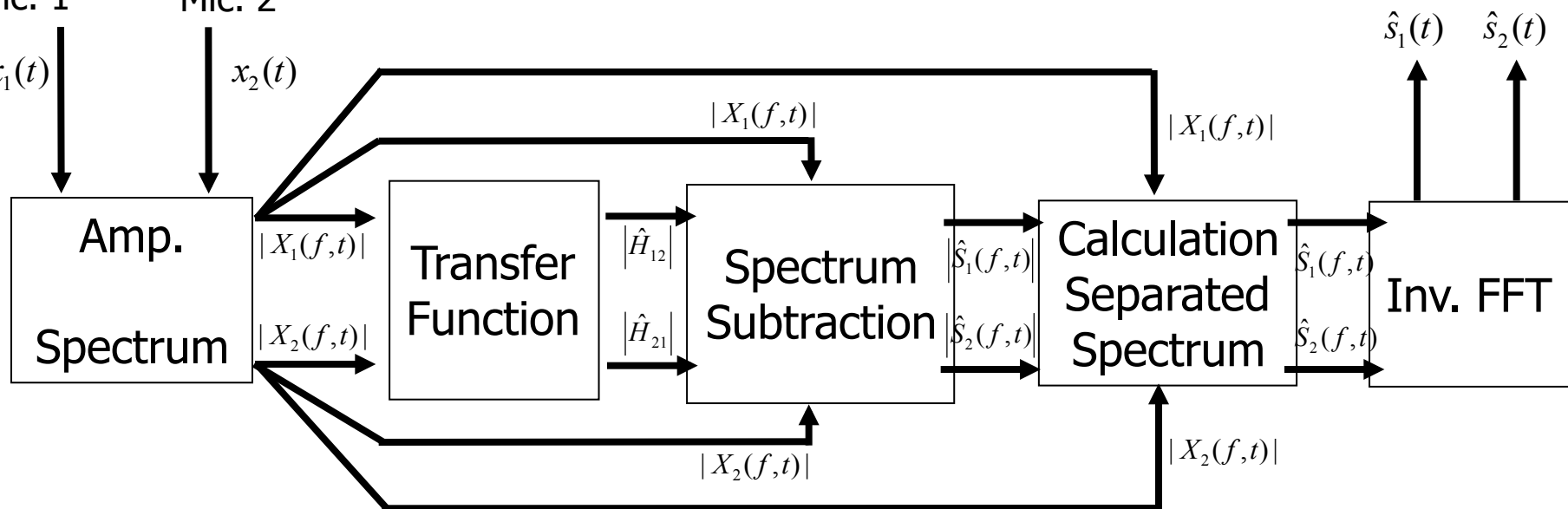
分離音

スペクトル減算—伝達関数推定



➤ 仮定

- ◆ 各話者に卓上マイクロホン
- ◆ 距離は 50-100 cm
- ◆ 単独発話期間の存在



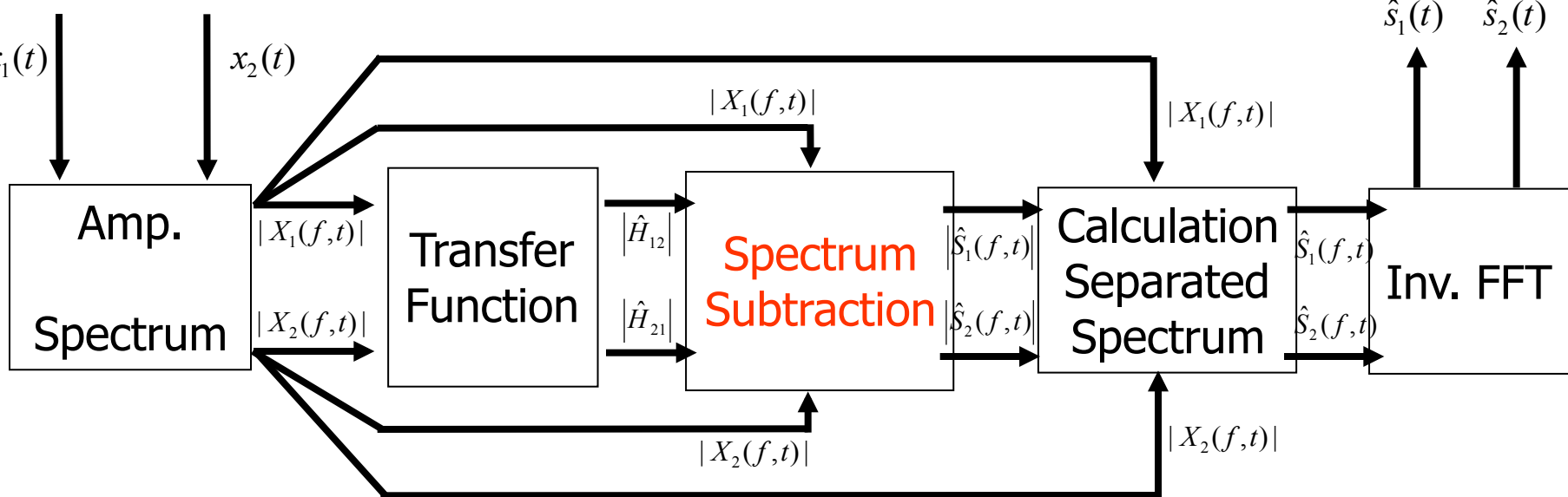
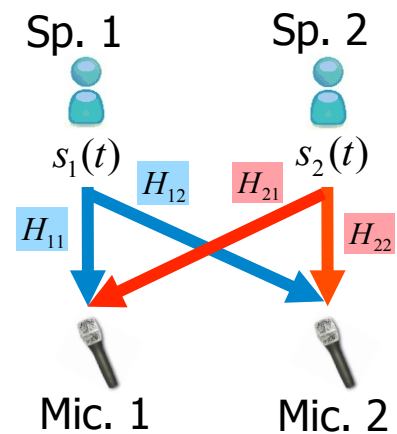
スペクトル減算—伝達関数推定

N : 話者数

$$|\hat{S}_i(f, k)|^2 \approx |X_i(f, k)|^2 - \alpha \sum_{j=1, j \neq i}^N |H_{ji}|^2 |X_j(f, k)|^2$$

推定された伝達関数

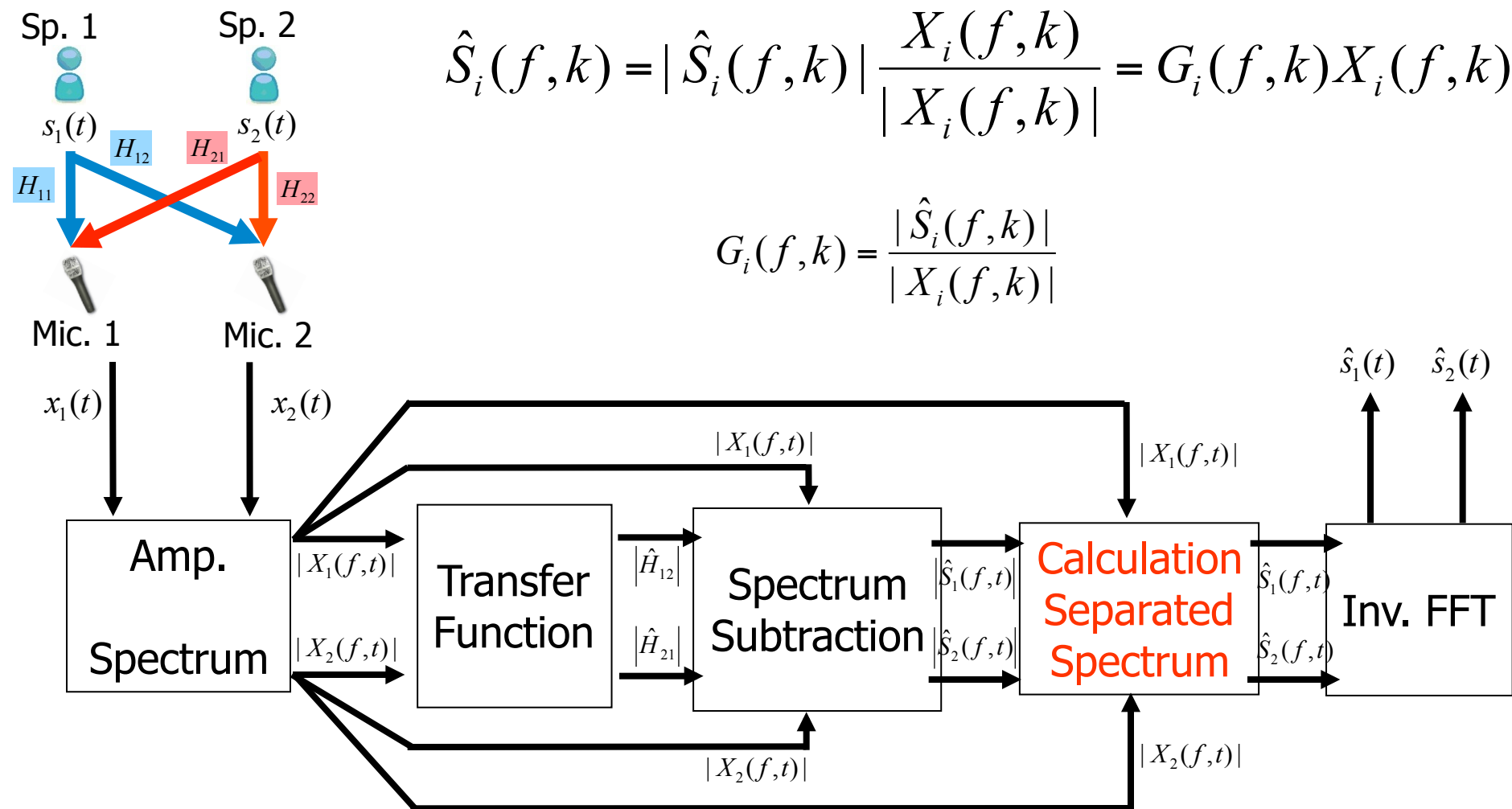
$$|\hat{S}_i(f, k)|^2 = \beta |X_i(f, k)|^2 \quad \beta = 0.001$$



スペクトル減算—伝達関数推定

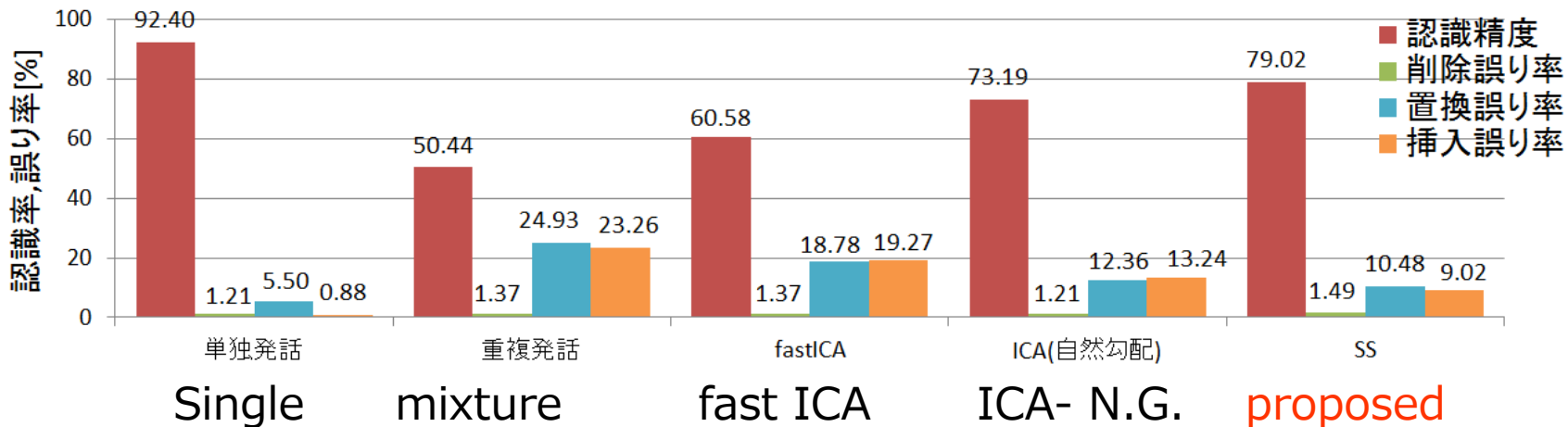
$$\hat{S}_i(f, k) = |\hat{S}_i(f, k)| \frac{X_i(f, k)}{|X_i(f, k)|} = G_i(f, k) X_i(f, k)$$

$$G_i(f, k) = \frac{|\hat{S}_i(f, k)|}{|X_i(f, k)|}$$

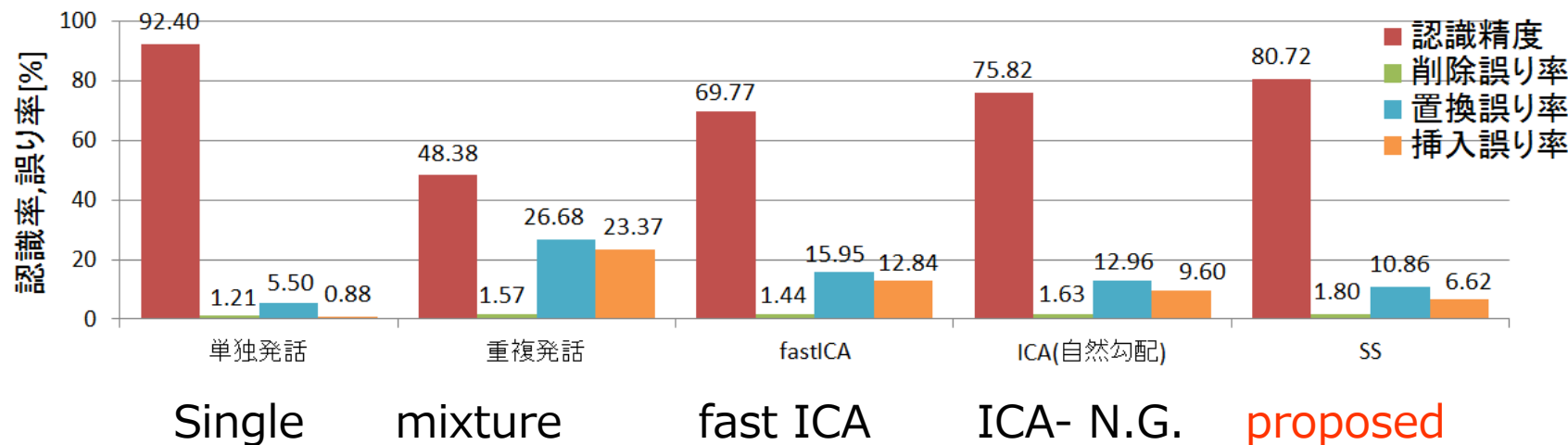


音声認識精度 (2話者)

シミュレーション



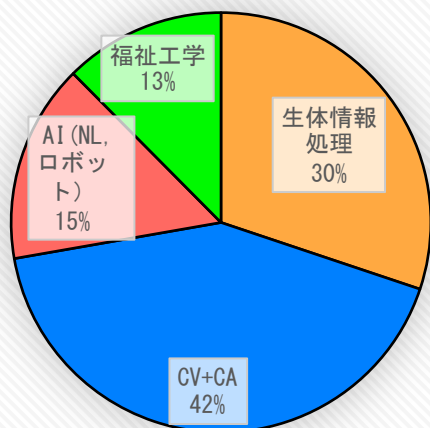
実験



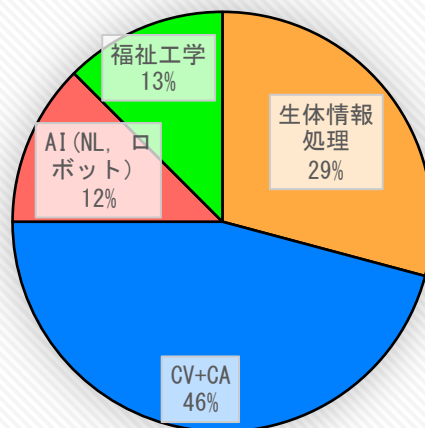
まとめると

生体情報処理
CV, CA
AI(NL, ロボット)
福祉工学

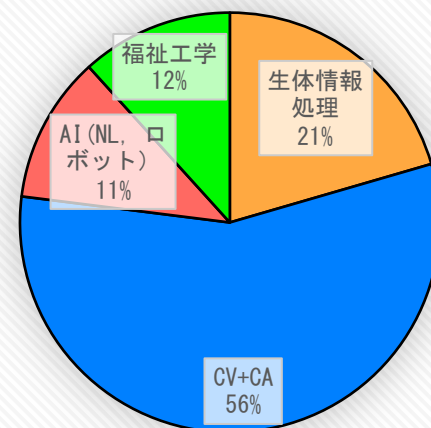
学術誌論文 (209)



博士 (24)



国際会議論文 (239)

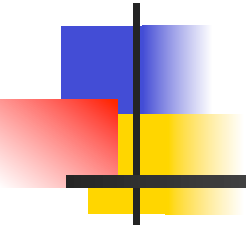


脳を知る
生体情報処理



第2部

個人史 + 社会史, 名大情報史 , 一言



1951年生まれ

- 9月8日
 - 日本国との平和条約（サンフランシスコ講和条約）締結
 - 日本国とアメリカ合衆国との間の安全保障条約
- 度量衡法が廃止され、メートル、キログラムを採用
- 電力会社の設立（5月1日）
- UNIVAC (Universal Automatic Computer) 世界初の商業用計算機
- 朝鮮戦争（1950-53）
- 1949-1971年 360円/ドルの固定相場制
- 子供の頃、博士に憧れ
 - 映画「末は博士か大臣か」が1963年公開



wikipedia



1959年



- 9月26日～27日
- 伊勢湾台風（消防白書より）
 - 死者4,697名、行方不明者401名、負傷者38,921名
 - 住家全壊40,838棟、半壊113,052棟
床上浸水157,858棟、床下浸水205,753棟など

明治以降の自然災害

		発生年	死者・行方不明者数
1	関東大地震	1923年	105,385名
2	明治三陸地震大津波	1896年	21,959名
3	濃尾地震	1891年	7,273名
4	阪神・淡路大地震	1995年	5,502名
5	伊勢湾台風	1959年	5,098名

■ 小3

- 雨戸を押さえた

阪神・淡路大震災 1995.1.17 6434名（死者）
東日本大震災 2011.3.11 15894名（死者）

1964年

- 中学2年生
- 10月1日
 - 東海道新幹線開業
- 10月10日
 - 東京オリンピック開幕
- 4月
 - IBMはSystem/360を発表
・メインフレームの基本構造が確立

計算機がマスコミで取り上げられ、なんとなく興味を持ち、電気志望



<https://ja.wikipedia.org/wiki>



http://www.joc.or.jp/past_games/tokyo1964/2004/



IBM360

1969年

- 1月18日 安田講堂事件
 - 東大入試とりやめ



- 4月 名大・工・電気に入学
 - 本部封鎖（5月），教養部封鎖（9月-12月）
 - 名大祭「磨け 祖国切り拓く 科学のメスを 我ら真理の砦きずくもの 従属の鎖たちきる 統一の力こそかたく」
- 70年安保 新日米安全保障条約の阻止めざす
 - 1968年 プラハの春，パリ5月革命，北爆全面停止

学部時代 1/2

■ 勉学



学生実験

■ クラス活動



ソフトボール



名大際 うたごえ喫茶



山登り



合コン

学部時代 2/2

- ワンゲル (wandervogel)



南アルプス (夏合宿)

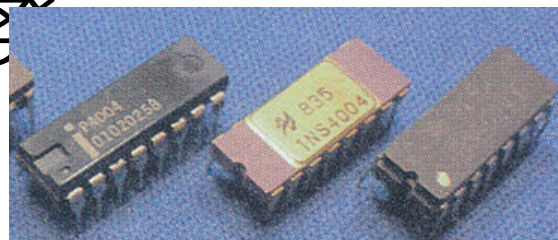


加計呂麻島 (春合宿)



鈴鹿 (練成合宿)

- 自治会
- 留年を辛うじて免れ, なんとか院試にも合格
 - 院試受験者に課せられた工場実習で明石へ
- 1971年 インテルが**世界初の4ビットマイクロプロセッサ** (超高密度集積回路)
「i4004」を開発



1973年

■ 4月

- 工学研究科に**情報工学専攻**（基幹3講座，協力4講座，自動制御2部門）
- 電気系専攻合格者の多くは，新専攻へ異動
 - 自分は，電気系専攻に残り，自動制御の研究室へ

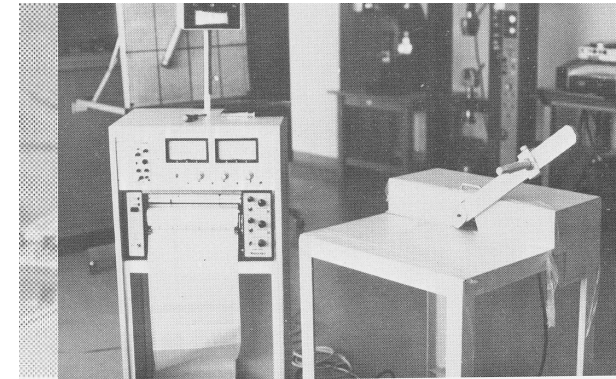
■ 2月 変動相場制へ移行

■ 10月 第一次オイルショック



修士時代

- 自動制御研究施設 中村嘉平研究室
 - オートメーションが進む中での人間に関心
- 筋電義手を知る
 - 早稲田 加藤一郎教授
- 人の役に立つことを研究したい
 - 労災義肢センターで、修士の研究
 - 等尺性収縮時の筋評価
- 1974年 ビル・ゲイツがマイコン用「MS-BASIC」を開発



筋評価装置

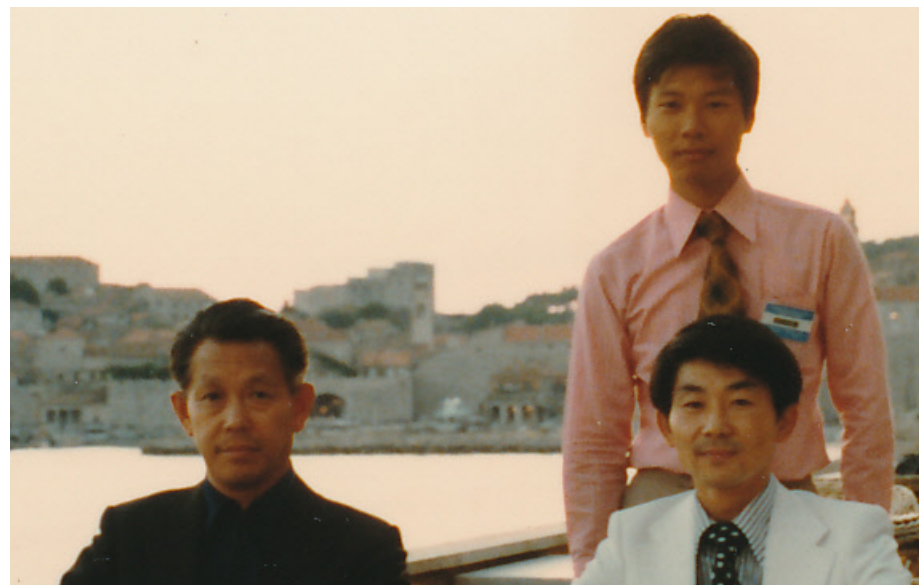
故 加藤一郎教授



bing.com/images

■ ロボット工学

- 人工の手, 2足歩行ロボット
- ピアノ演奏



加藤教授 旧ユーゴスラビアのDubrovnik
(1978.09) 約200円/ドル

■ パリの会議後

- すき焼きのご馳走
 - 「オペラ座界限は窃盗団が頻出」の話を伺う

1975年

- 2月？
 - 内定していたT社を辞退。人事へ行き謝る

- 3月 修士課程修了

- 4月 労働福祉事業団

労災義肢センターに就職

- 事務を含め，総勢十数名

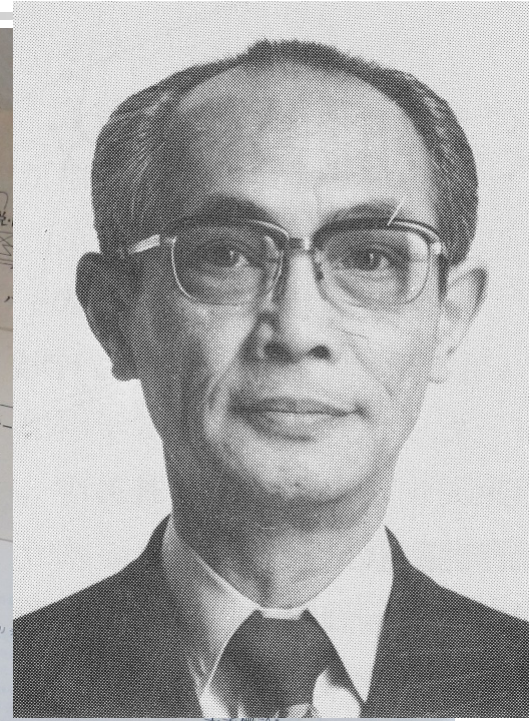
所長 土屋和夫 (顧問 市川真人) (総計 16名)	事務部	事務長 稲垣義金	川上 潔 有賀 佐紀子 伴野 ふじ	4
	第1研究部 (臨床関係)	部長 青山 孝	高見 健二 笠原 富美雄 山下 保	4
	第2研究部 (機械関係)	部長 島田 正雄	太田 一重 大西 昇 林 勝太郎	4
	第3研究部 (電子関係)	部長 鈴木 祥生	松尾 功一 斉藤 義行	3

- 1976年 世界初のパソコン「APPLE1」を発売



故 土屋和夫先生

- 1921年12月～1996年8月
- 名古屋帝大工学部電気学
科卒業 (1944年3月)
- 着想家
 - 義足に燃料電池
- 「研究者は24時間仕事」
- リハ工学を精力的に宣伝
- 本「ハートウェア」



土屋和夫**

2015/10/27

労災義肢センター

- 1975年4月～1986年3月（11年間）

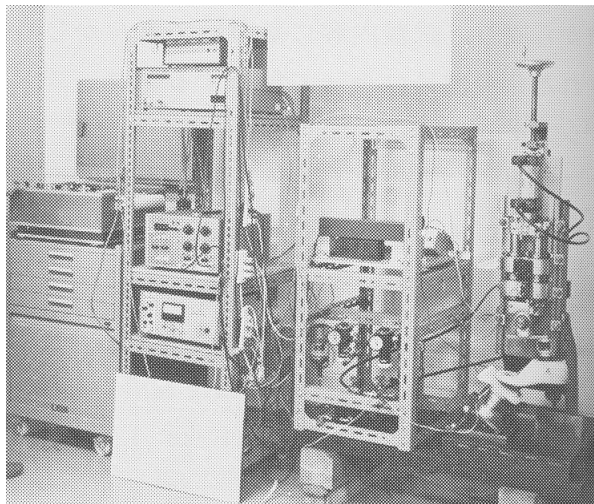
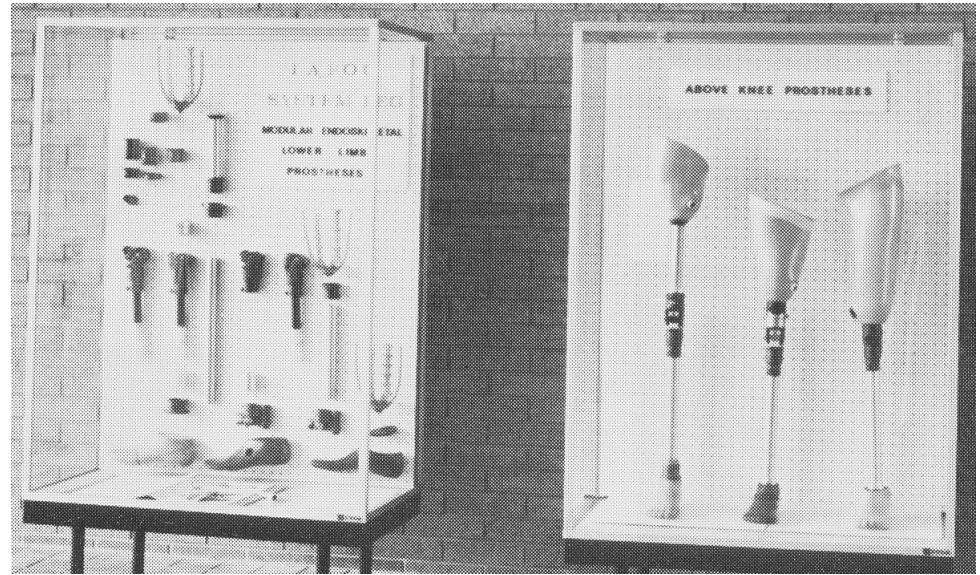
所長 土屋和夫	事務部	事務長 稲垣義金	川上 潔 有賀 佐紀子 伴野 ふじ	4
	第1研究部 (臨床関係)	部長 青山 孝	高見 健二 笠原 富美雄 山下 保	4
	第2研究部 (機械関係)	部長 島田 正雄	太田 一重 大西 昇 林 勝太郎	4
	第3研究部 (電子関係)	部長 鈴木 祥生	松尾 功一 斉藤 義行	3
(顧問 市川真人)				
(総計 16名)				



- 義肢装具の開発
- 姿勢・動作解析
- 動力義足のプロジェクトに参加

労災義肢センター

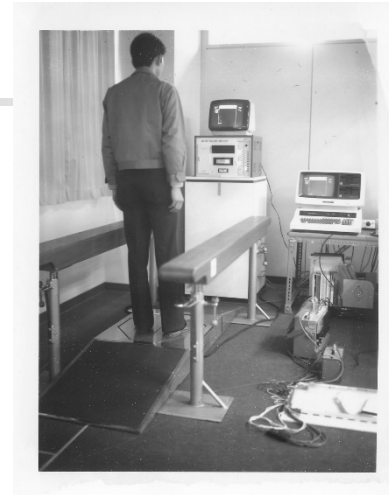
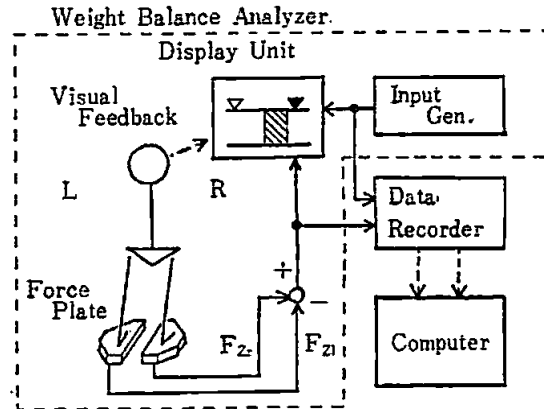
- 義肢装具の開発
 - モジュラー義足
- 機能/耐久試験機



人工足部の機能計測システム

労災義肢センター

- 姿勢・動作解析
 - 立位のバランス



- 逆応答

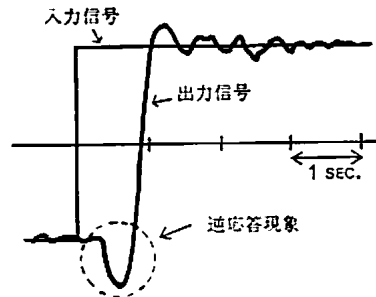
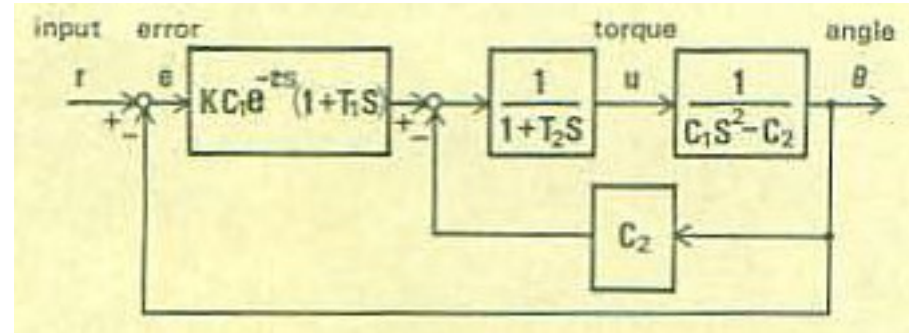


図 2 逆応答現象.



- 遊びの導入
 - 約30年後にWiiボード

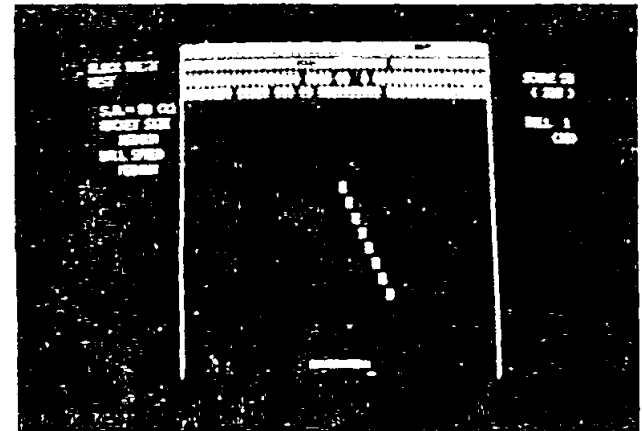


図 3 訓練時のディスプレイ画面

第15回SICE学術講演会(昭和51年8月25日・26日・27日)

1976年

予稿集の原稿は手書き

3406

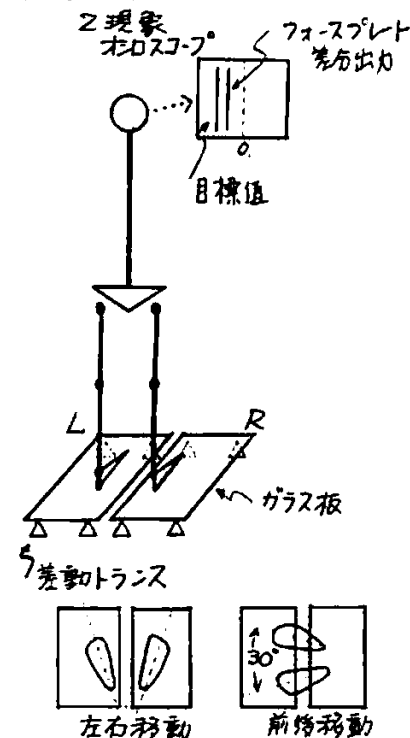
人間の体重移動特性について (その1)

労災義肢センター
中部労災病院

※ 大西 昇 土屋和夫
伊藤不二夫

1. はじめに 当センターでは、リハビリテーション科
器の1つとして平衡機能訓練装置を開発した。これは図1
の構に荷重検出用差動トランスを四隅に配列したガラス板
(フォースプレート) 2枚より構成され、各々のフォースプレ
ートに加わる垂直分力を測定しその差分を演算する。

下肢の最も重要な役目は体重の支持と身体の移動である。
そして歩行は下肢の筋肉群の正常な協調活動と体幹の安定
化により可能となる。筆者らは歩行の前段階と考えられる、
両足を接地した状態での体重の左右(前後)方向への移動
とその安定化に着目した。人体には大小約800の筋肉が
あり複雑に活動しているが、楽な立位姿勢では主に腸腰筋
と腓腹筋の活動で下肢は制御され、足関節の制御が重要で
ある。体幹は背柱後部の伸筋群と、腰筋等の屈曲筋群によ
り維持される。歩行時には重心の移動に伴って、体幹は左右に移動す



信学会論文1982/12/23採録決定

投稿論文の原稿も手書き

ステッ

動作)

正員

正員

Analys:
accor

Nobor
Koji

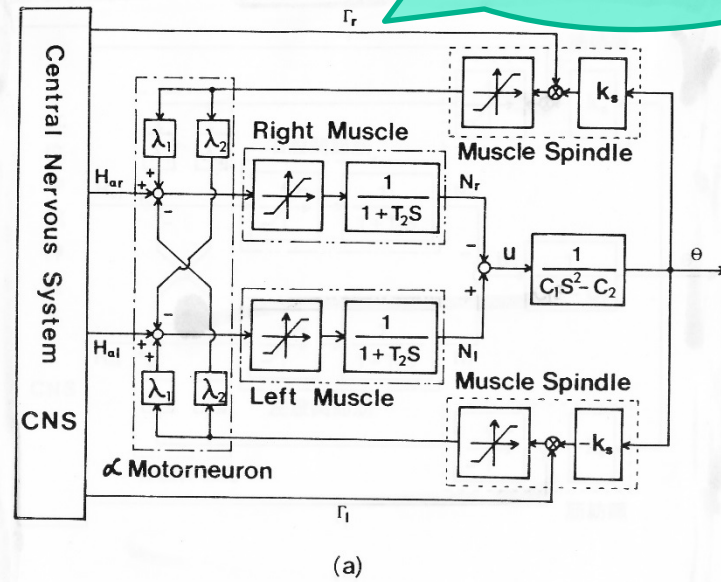
〒 学発義肢セン
〒 広島大学工学
〒 名古屋大学工

図4(b)で、 θ のフィードバックループは、外乱等による筋長の変化、すなわち姿勢の変化に対し、姿勢を維持しようとする筋紡錘による反射ループである。学習により立位を獲得レヒトの場合、このフィードバックループのゲイン C_2' は、立位の倒立振り子モデルである式(1)の θ の係数 C_2 にほぼ等しくなるよう α 系により調節されているので、ヒトは無意識($H_\alpha = 0$)に立位の維持と安定化[†]を可能にしていると解釈できる。そこで、フィードバックループのゲイン C_2' は C_2 に等しいとし、上位中枢からの指令は α 細胞への H_α のみを考える。

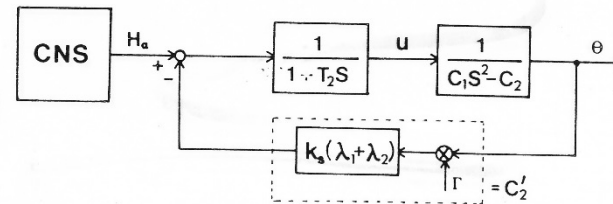
このトラッキングモデル

は視覚情報として与えら
れる $\frac{1}{1+T_2S}$ のフィードバック
(式(2)オズ項)の下め立
てできない。

平衡とつかさどる内耳前
庭器官により、身体の位



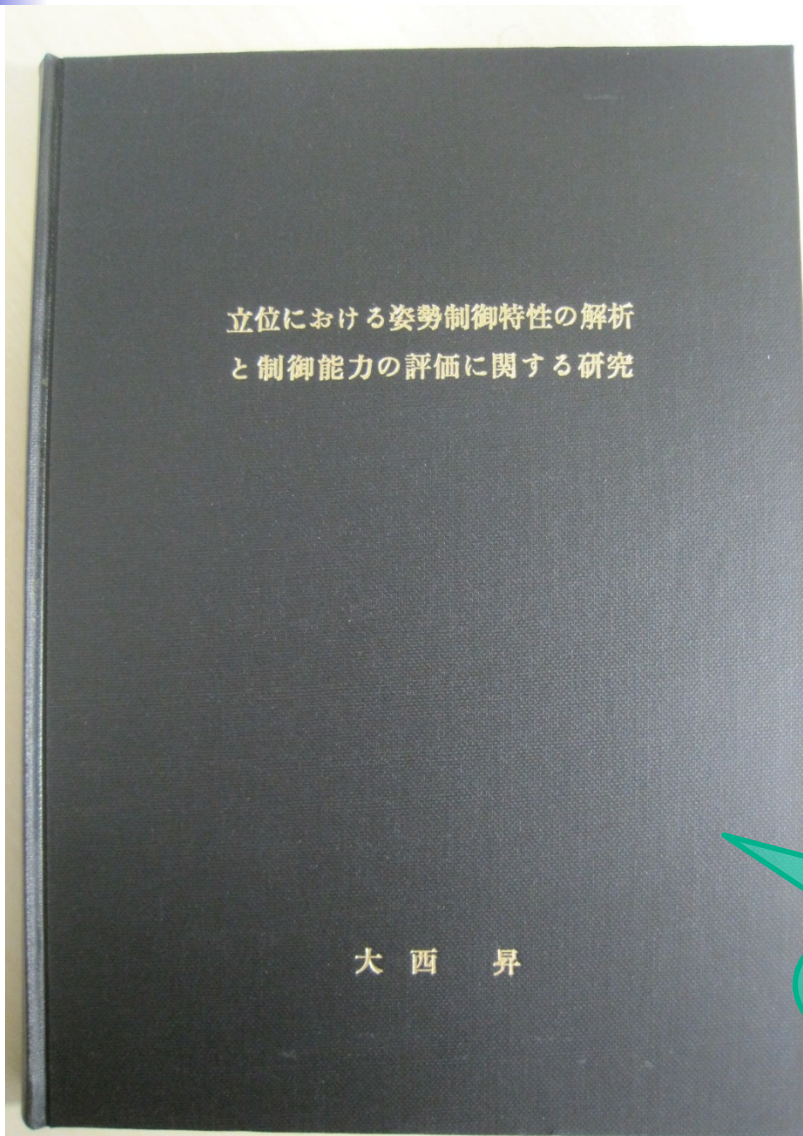
(a)



(b)



学位 1984年1月



8インチフロッピーディスク

学位論文は
ワープロ
OASYSを使用



故 伊藤正美先生

- 名大(1964~1994)
- システム制御理論
- センター在職時, 伊藤研ゼミに参加し, 指導を受ける
 - 「筋道立てて考えよ」
 - 「数学は大事」
- 学位論文の主査



労災義肢センター

医療福祉機器技術研究開発成果報告書

動力義足

- 動力義足・動力装具の開発
 - 技術研究組合医療福祉機器研究所
 - 1980年4月～1986年3月



動力義足



年 10 月

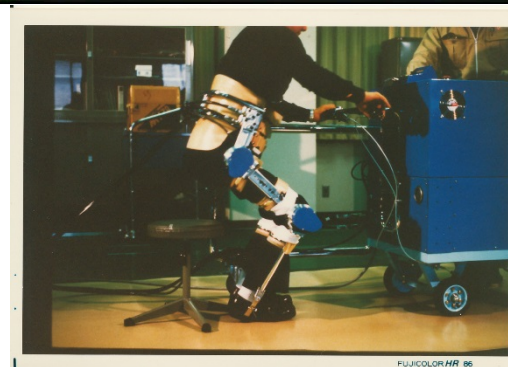
医療福祉機器研究所

技術研究所

株式会社

株式会社

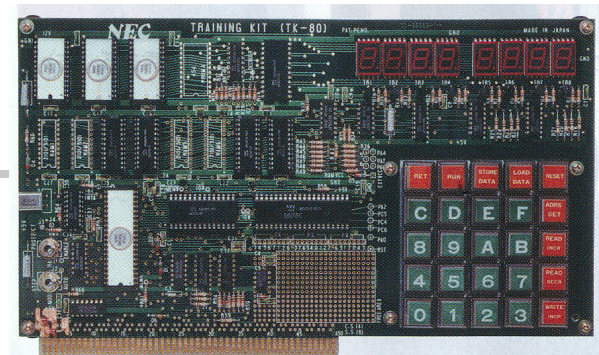
- 山海さんのパワースーツ
 - 2004年 CYBERDYNE Inc.



動力装具

この頃のIT

- 1976年 TK80
- 1978年 東芝が初の日本語ワープロJW-10(630万円)
- 1981年 IBM-PC (MS-DOS採用)
- 1984年 Macintosh (マルチウィンドウ)
- 1985年 IBMが「PC/AT」



TK-80

TK-80



JW-10





リハの現場で感じたこと

- マスコミ報道に対する市民の反響
 - 例 動力義足の記事に対して,
 - すぐに問い合わせ：子供用の動力義足は？ 市販はいつ？
阪急の福本選手が100万寄付
 - すぐにでも市販されると早合点
 - 言い換えると、良いものを求めている
- バランス・歩行計測での、被験者となった患者からの質問
 - どんな具合でしょうか？ 何が分かりますか？
と切実な心配のこもった質問。答えに窮する
 - 患者は医師の指示（計測へ行け）に極めて従順

名大へ(1986年)

- 偶然の重なり
 - 副査の杉江先生は生体情報. 杉原先生東大へ
- 苦手とっていた教育者に
- 研究は
 - 生体情報処理
 - CV/CA
 - 福祉(運動系から感覚系へ)
- 東芝ラップトップJ3100 (世界初)



杉江 昇先生

- 名大(1979～1994)
- 生体情報処理, 人工知能
 - バイオニクスの草分け
- 研究指導, 薫陶を受ける
- 怖れず侮らず
- 偶然から必然へ





大学での出来事

- 1990年4月 情報工学科の新カリキュラム（大幅見直し）実施
- 1994年4月 教養部廃止. 4年一貫教育
- 1993～1996年 大学院重点化(設置審)
 - 97年4月から全ての専攻が新制度でスタート
- 1998年4月 電気電子・情報工学科
- 2003年4月 情報科学研究科(設置審)
- 2004年4月 国立大学が一斉に法人化
 - 効率化係数1%. 6年を単位とする中期計画



学内での異動

1986年4月～1991年3月 電気工学第二学科 第4講座

1991年4月～1993年3月 電子情報学科 第3講座

1993年4月～1995年3月 情報工学科 第8講座

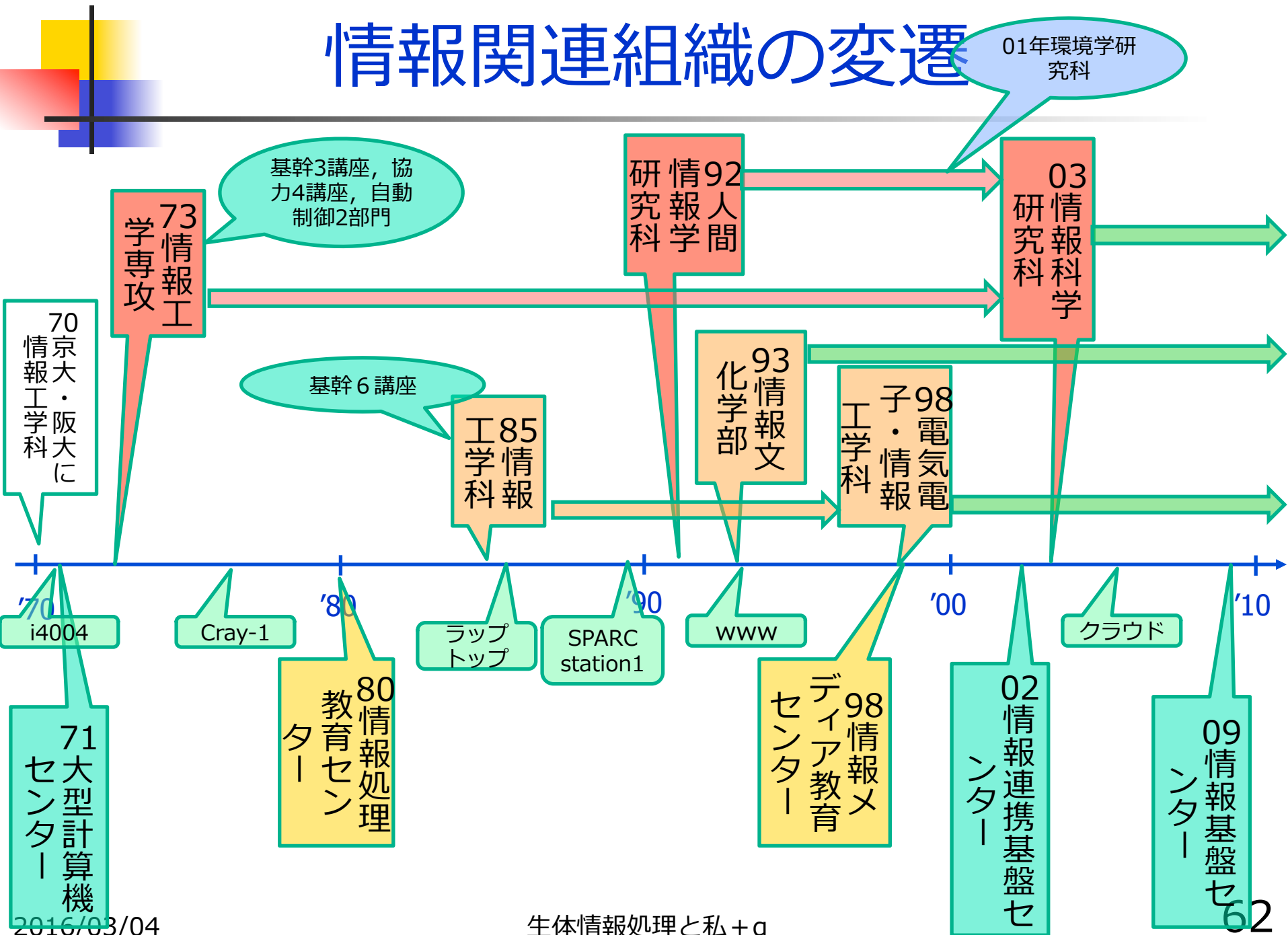
1995年4月～2000年3月 情報工学科 第7講座

2000年4月～2002年3月 情報メディア教育センター

2002年4月～2003年3月 情報工学科 第7講座

2003年4月～ 大学院情報科学研究科

情報関連組織の変遷





執行部

■ OJL

- 経験しながら学ぶ

■ 姿勢

- 問題意識を構成員と執行部が共有し，自らが率先して行動して本気を示す
- 部局の意見
 - 本部の会議で積極的に発言
 - 意見聴取の案件，要点を構成員に話す

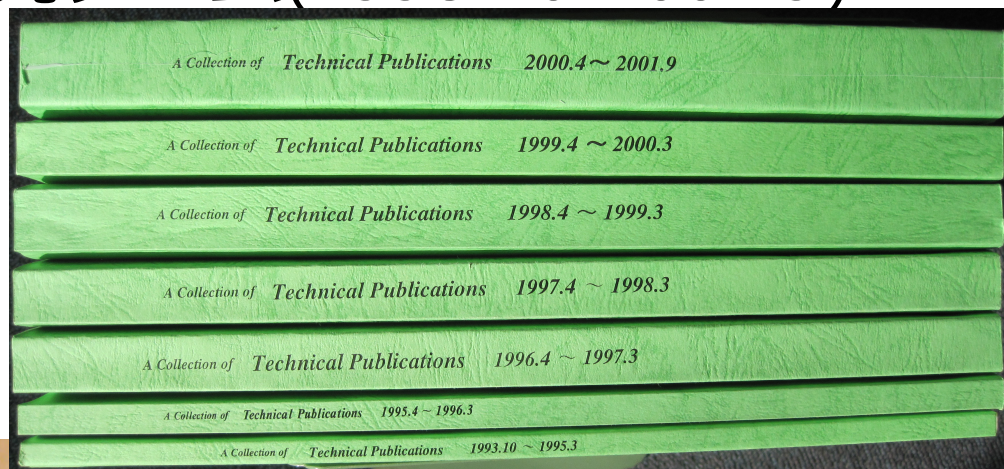
■ 貝にならねば

- 言えないことが案外多い

■ 事務の方などのサポートを痛感

BMC (Bio-Mimetic Control)

■ 生体ミメティックセンサー研究チーム(1993.10-2001.9)



理化学研究所

生体ミメティックセンサー研究チーム
研究成果CD-ROM 2001.09

RIKEN
Laboratory for Bio-mimetic Sensory Systems
The research result CD-ROM
2001.09



有馬朗人 元理事長
(退任後, 文部大臣)

生体情報処理と私+a



まとめると

- 人間至る所青山あり
 - その場で最善を尽くす
- 発奮が強力な駆動力
- らせん阶段的な発展
 - 人工知能 論理推論, ロボット, 機械学習
 - 神経回路網 パーセプトロン, BP学習則, deep learning



1994



1999



2002



2004



2006

長い間
お世話になり
ありがとうございます



2008



2010



2013

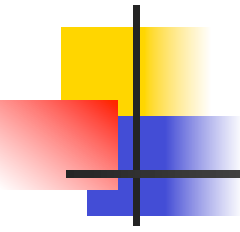


2015

2016/03/04

生体情報処理と私 + a

66





発表形式

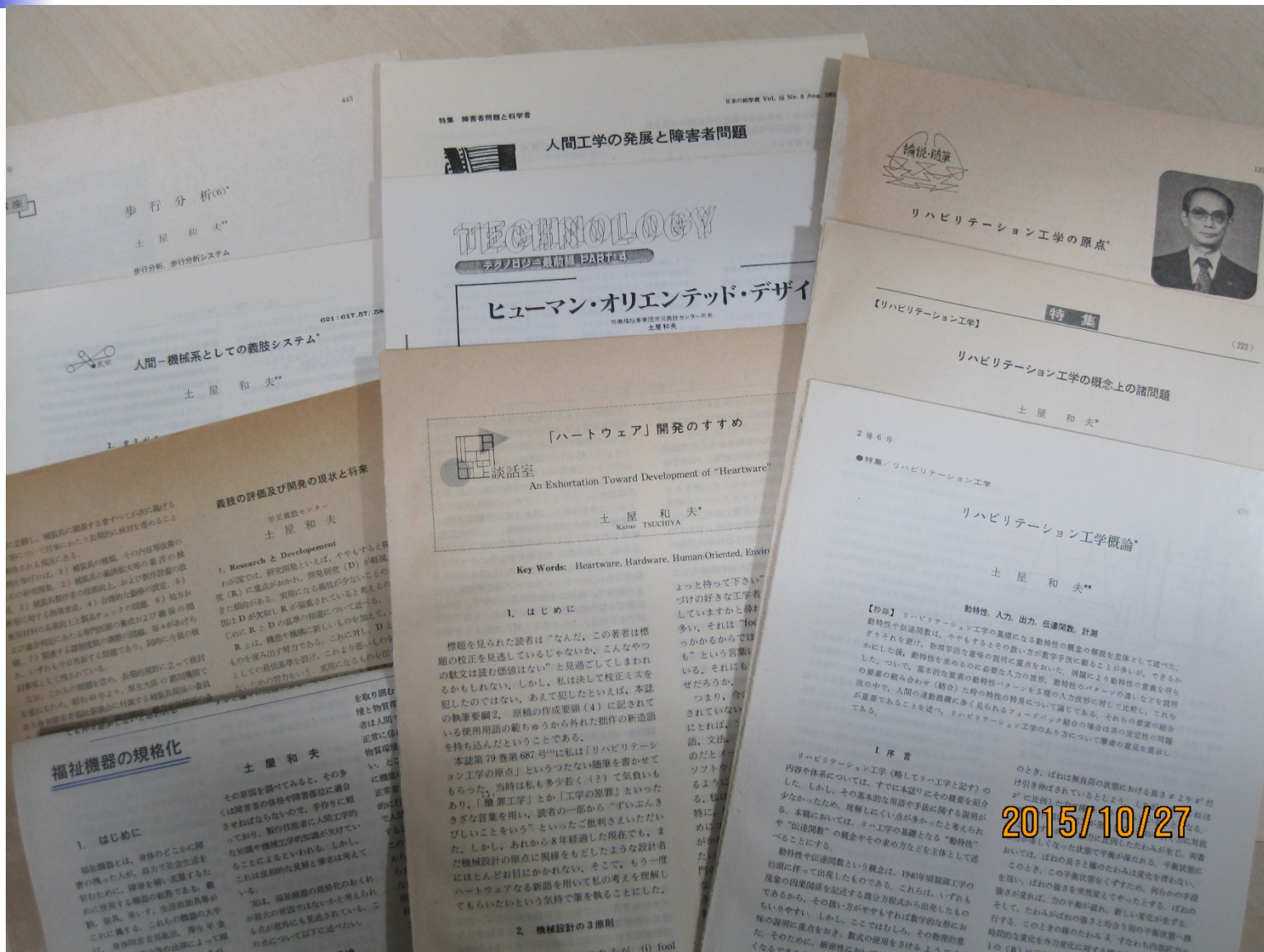
- B紙 1975頃まで
- スライド
- OHP 1990年以降
- 液晶プロジェクタ



ビデオ

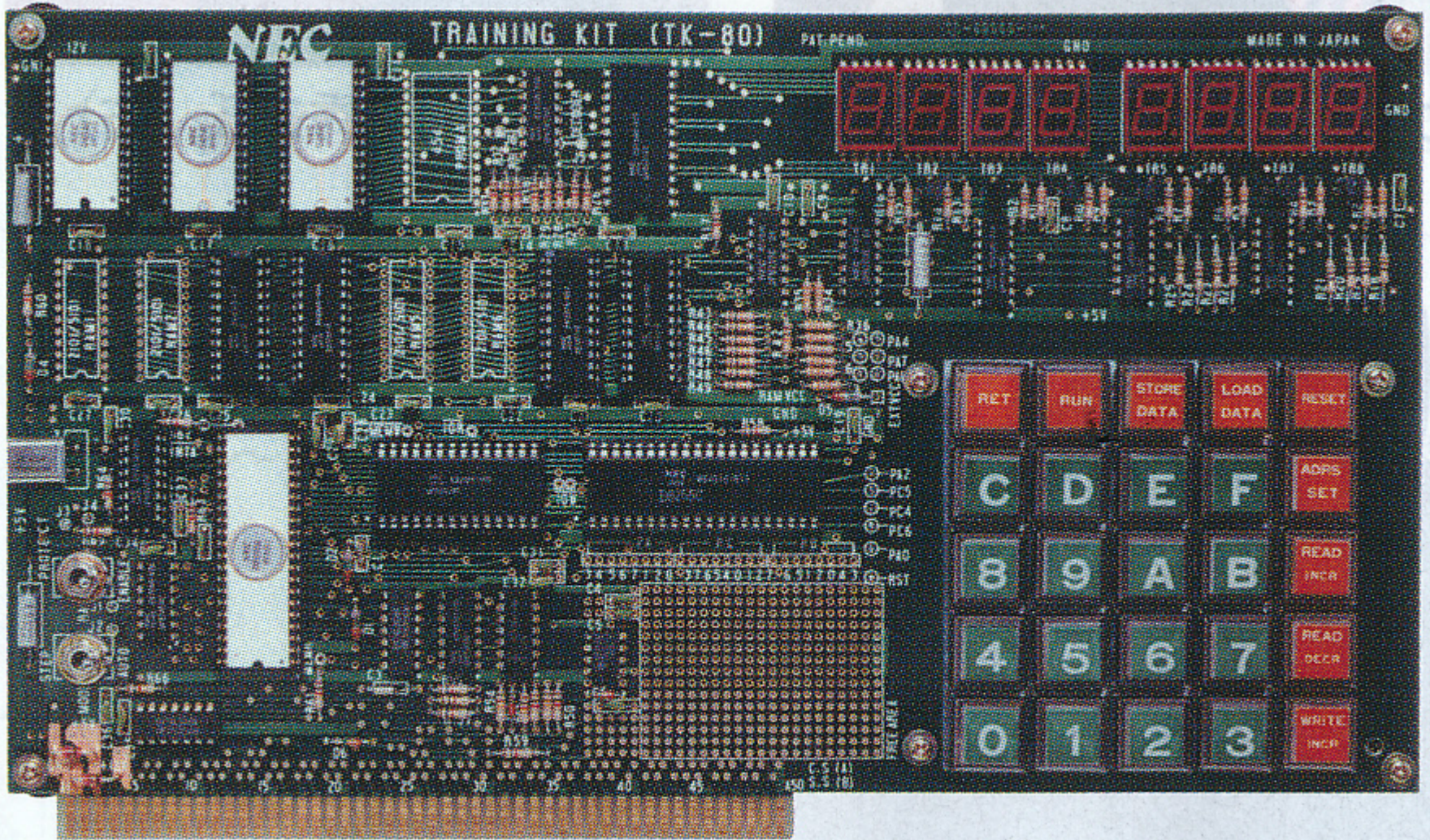
- ズームイン朝
- テクノピア
- ビジョン, 定位, ロボット

土屋和夫先生



2015/10/27

1976年 (NEC)



TK-80



Subjective Contours

–bridging the gap between psychophysics and physiology

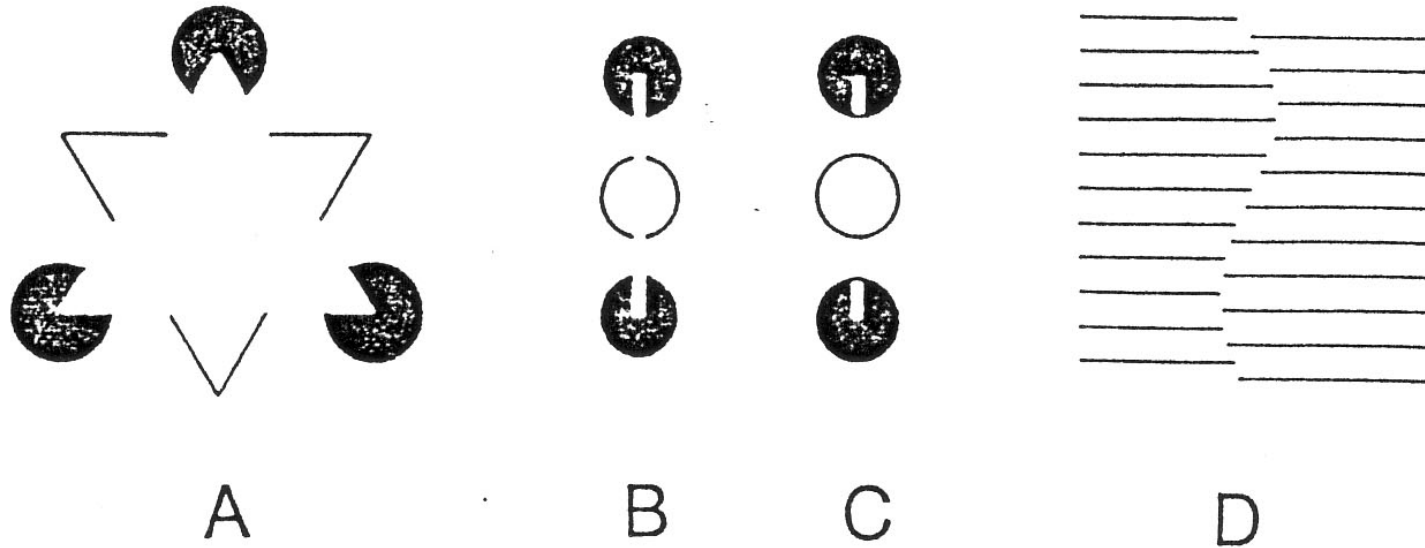


Fig. 2. 'Subjective contours'. Simple configurations can produce illusory perception of contours (A), (B) and (D). The contours disappear when lines closing the gaps in the inducing elements are added (C). The subjective contours are not necessarily extrapolations of given edges or lines (D). They may (A), (B), or may not (D) be accompanied by a brightness illusion. (Taken, with permission, from Ref. 31.)

E. Peterhans and Rudiger von Heydt : Subjective contours –bridging the gap between psychophysics and physiology, TINS, Vol.14, No.3, pp.112-119(1991)



人間の能力を拡大

- 計算機→速い計算, 記憶の拡大, 早く探す
- 鉄道・飛行機→早く移動, 沢山運ぶ
- 建設機械→人力の10~100倍
- 顕微鏡やCT→見えないものを見る

- 例
 - 画像検索
 - 文字情報の抽出 視覚障害者支援
 - 監視カメラの映像(ビッグデータ) での探索



ICTで身の回りをデザイン

- こんなものがあったら便利だね.
- 若い人の, 斬新なアイデアを期待!

考えたこと, 知りたいこと,
聞きたいこと, 遠慮せずに,
教員に相談する

情報関連の組織

- 1970年に、京大、阪大に情報工学科が設置
- 1971年4月 名大大型計算機センター
- 1973年4月 本学の工学研究科に情報工学専攻（基幹3講座，協力4講座，自動制御2部門）
- 1980年4月 情報処理教育センター
- 1985年4月 情報工学科（基幹6講座．その後3講座増設）
- 1992年4月 人間情報学研究科創設
- 1993年10月 情報文化学部創設
- 1998年4月 情報メディア教育センター創設
- 2002年4月 情報連携基盤センター創設
- 2004年4月 エコトピア研究所創設
- 2009年4月 情報基盤センター創設



最終講義

- 自叙伝（研究成果の列挙）でなく，参加者のためになること
 - 人生の教訓
 - 至る所青山あり，流れに任す
 - らせん型の進展
 - AI, 人工神経回路網
 - 名大情報の流れ
 - ITの流れ



2部構成

- 研究
- 個人史＋社会史，名大情報史，一言
 - 人生の教訓
 - 至る所青山あり，流れに任す
 - らせん型の進展
 - AI，人工神経回路網
 - 名大情報の流れ
 - ITの流れ

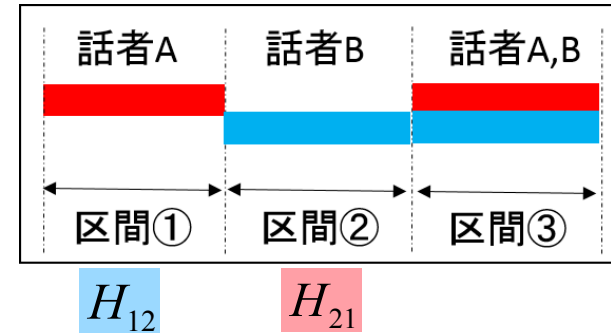
実験

◆ 重複発話

区間① : 3発話分, 10~30 sec.

区間② : 1発話分, 3~10 sec.

区間③ : 3発話分, 10~30 sec.

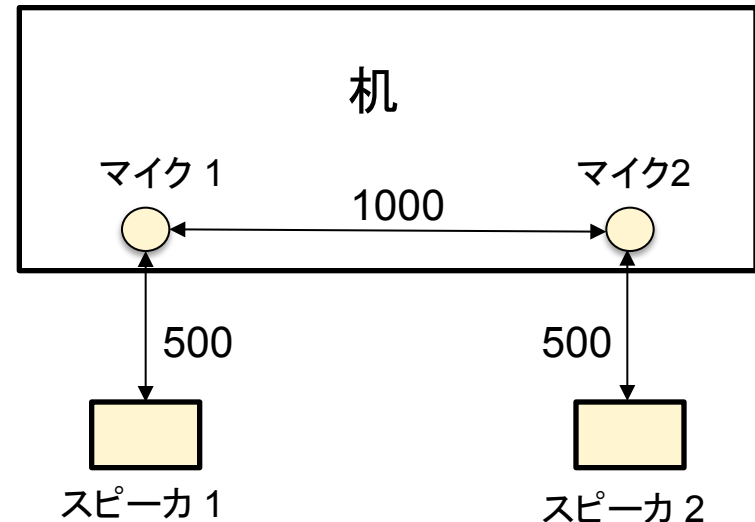


◆ 男女, 各23名.

◆ 200発話から, 無作為に2発話を選択

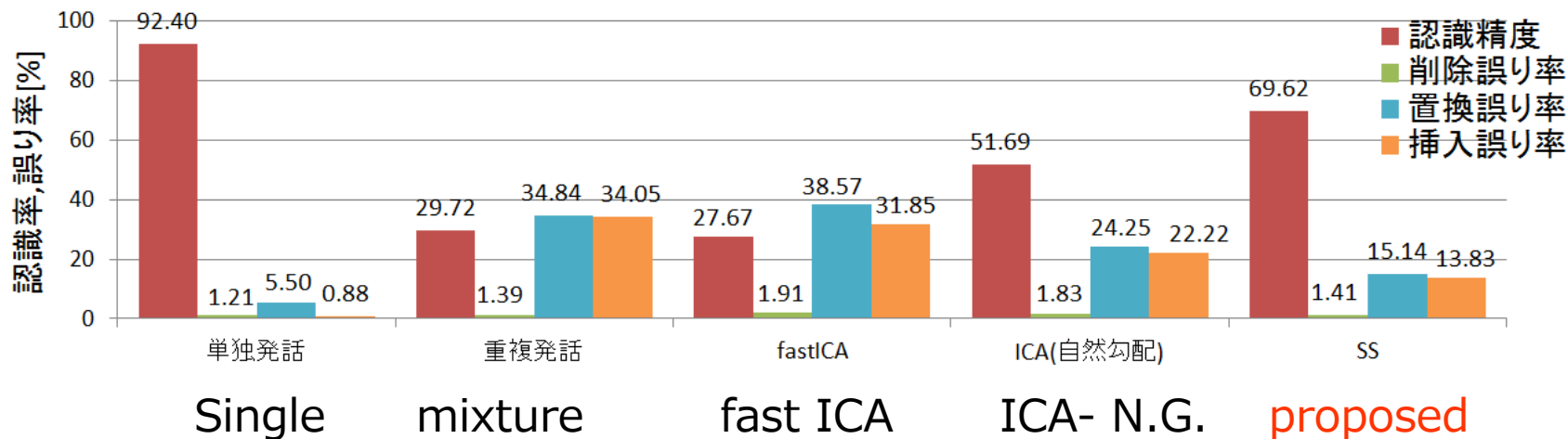
収録条件

使用マイク	単一指向性コンデンサマイク
マイク数(話者数)	シミュレーション : 2, 3, 4話者 実発話 : 2話者
収録部屋	名古屋大学IB館 南棟3階369室
残響時間	0.3s
暗騒音	25dB

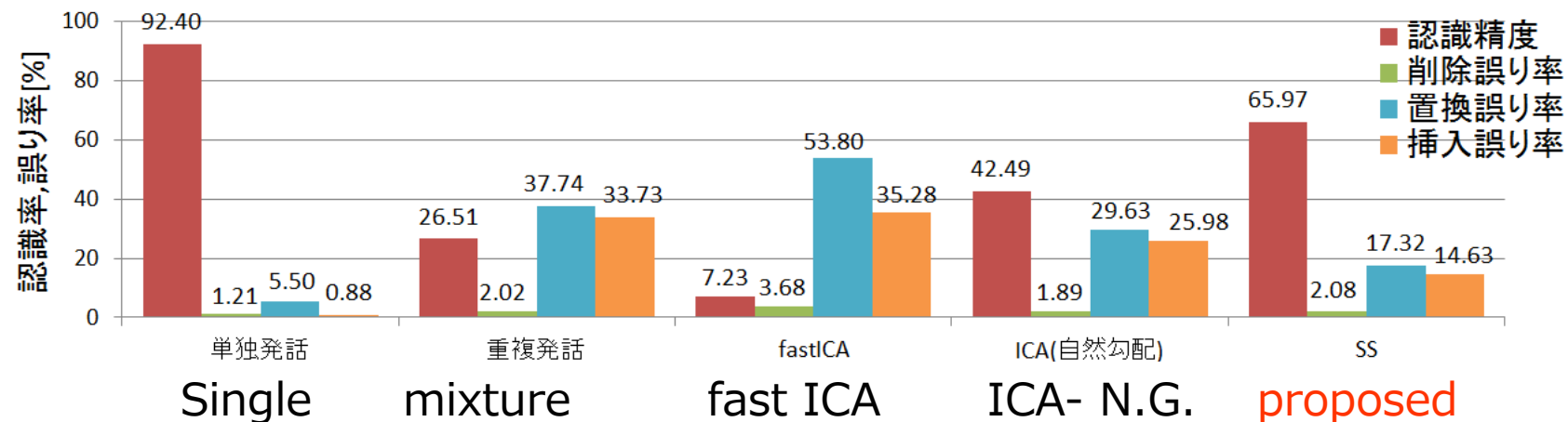


音声認識精度 (シミュレーション)

3音



4音



分離性能の評価

➤ 分離音の評価

- ◆ ICAによる分離音と、SS法による分離音の比較実験

音声認識による評価

- 認識精度で評価，200発話の平均値

認識精度

$$\frac{N - D - S - I}{N} \times 100 [\%]$$

N : 全単語数

D : 削除誤り数

S : 置換誤り数

I : 挿入誤り数

SDR, SIR, 相関係数による評価

- SDR (Signal to Distortion Ratio)

- ◆ クリーンな信号に対して，どの程度歪みを含むかを表す指標

- SIR (Signal to Interference Ratio)

- ◆ 目的信号に対する他の信号の干渉度合いを表す尺度