

動的計画法を用いた書棚画像中の書籍の傾き補正法

高山誠悟 平 英二 内田誠一 迫江博昭
九州大学大学院

書棚画像による書籍管理の支援

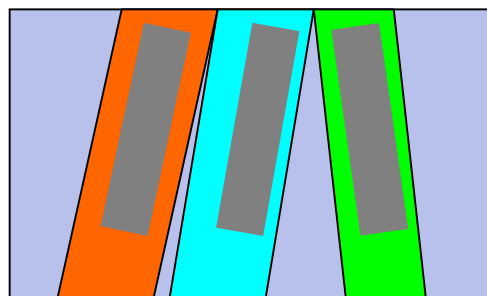
◆書籍管理

- 人為的な管理には膨大な労力
- データベースを用いても
定期的に書棚の検査が必要

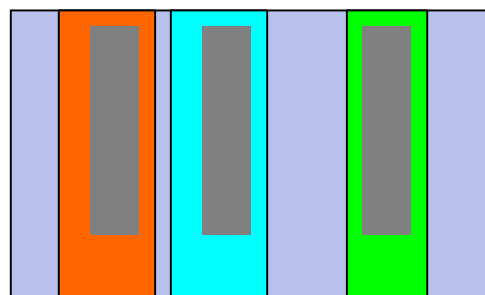
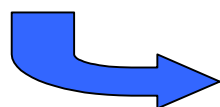
◆書籍管理の支援法

- 書棚画像からタイトル文字等を自動認識

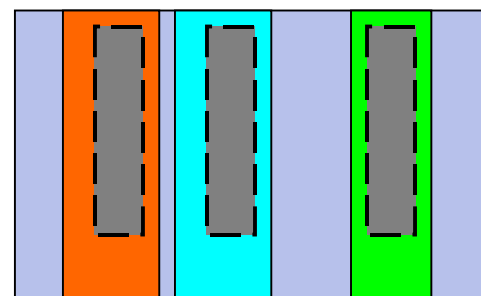
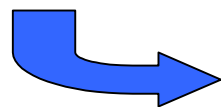
傾き補正の必要性



入力画像



傾き補正



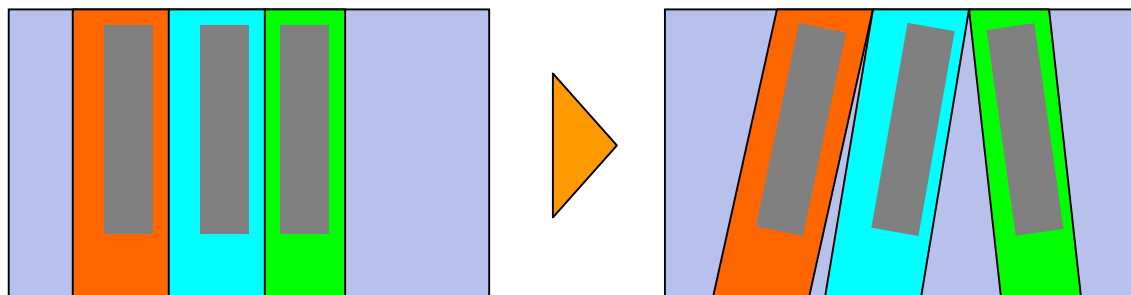
タイトル領域の抽出



文字認識

書棚画像中の書籍の傾き補正

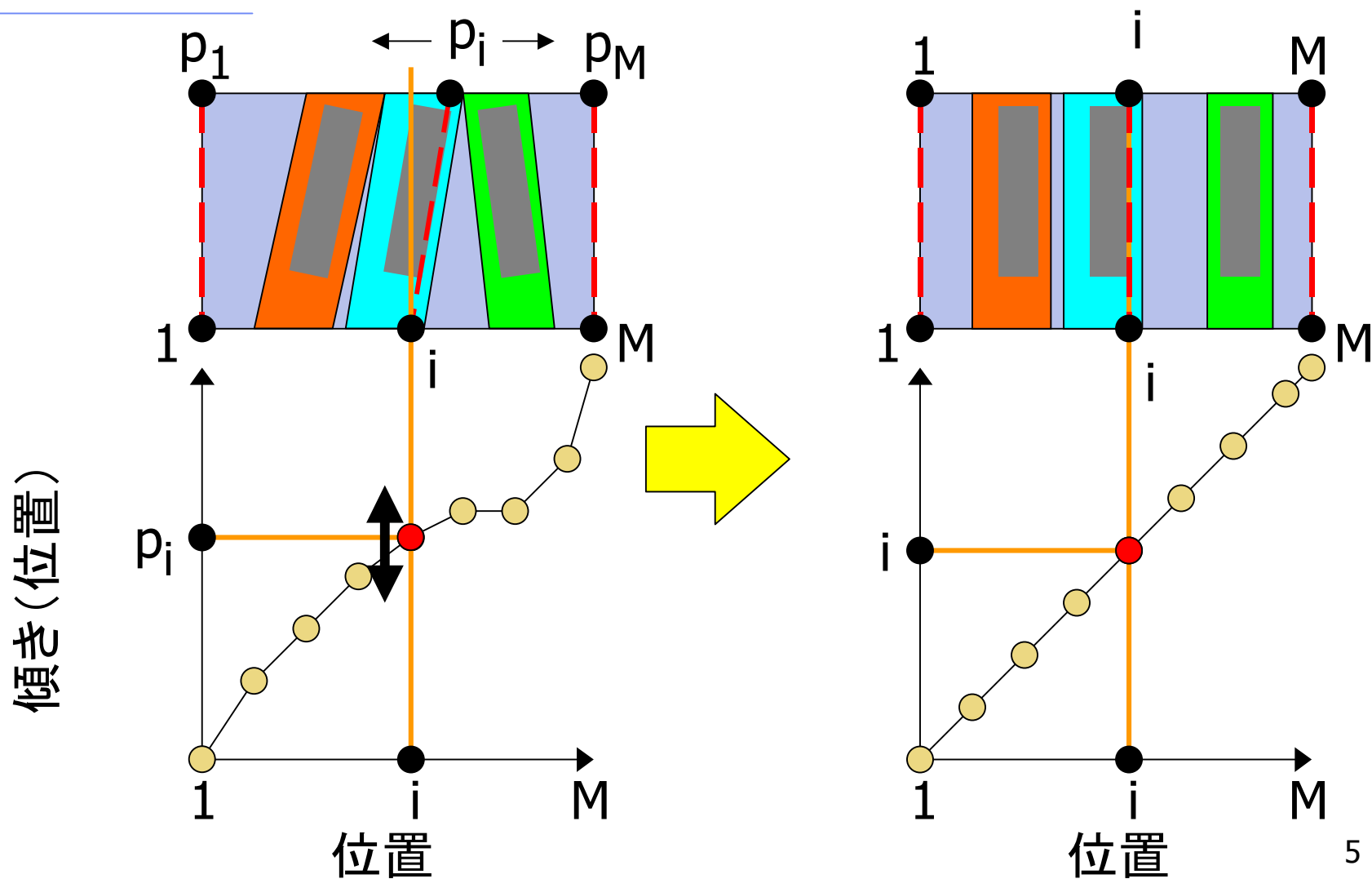
◆ 非一様な傾き補正



◆ 局所傾き角の最適推定問題として定式化

◆ 動的計画法による解法

提案する書籍傾き補正法



傾き推定問題の定式化

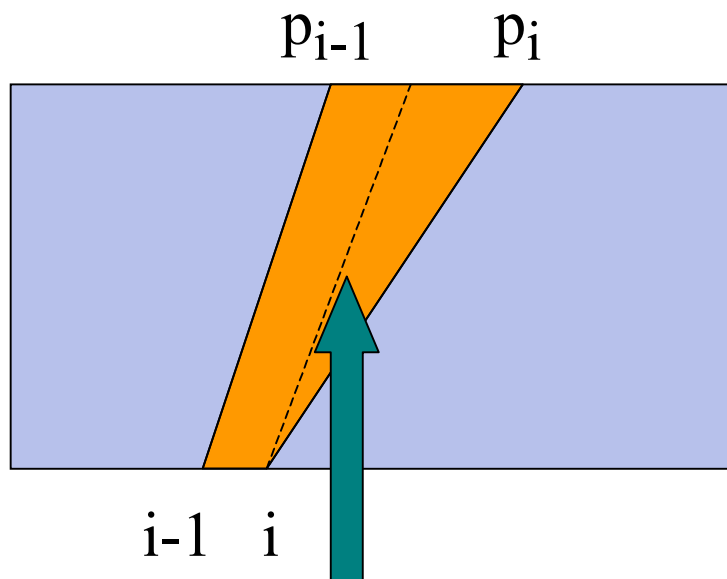
◆ 評価関数を最小化する p_1, \dots, p_M を推定

$$\sum_i \{f_i(p_i | p_{i-1}) + \rho(p_i | p_{i-1})\} \rightarrow \min$$

$f_i(p_i | p_{i-1})$: 位置 i で傾き p_i の妥当性を評価する関数

$\rho(p_i | p_{i-1})$: 位置 $i-1$ と i での傾きの連続性を評価する関数

傾きの妥当性評価関数 $f_i(p_i | p_{i-1})$

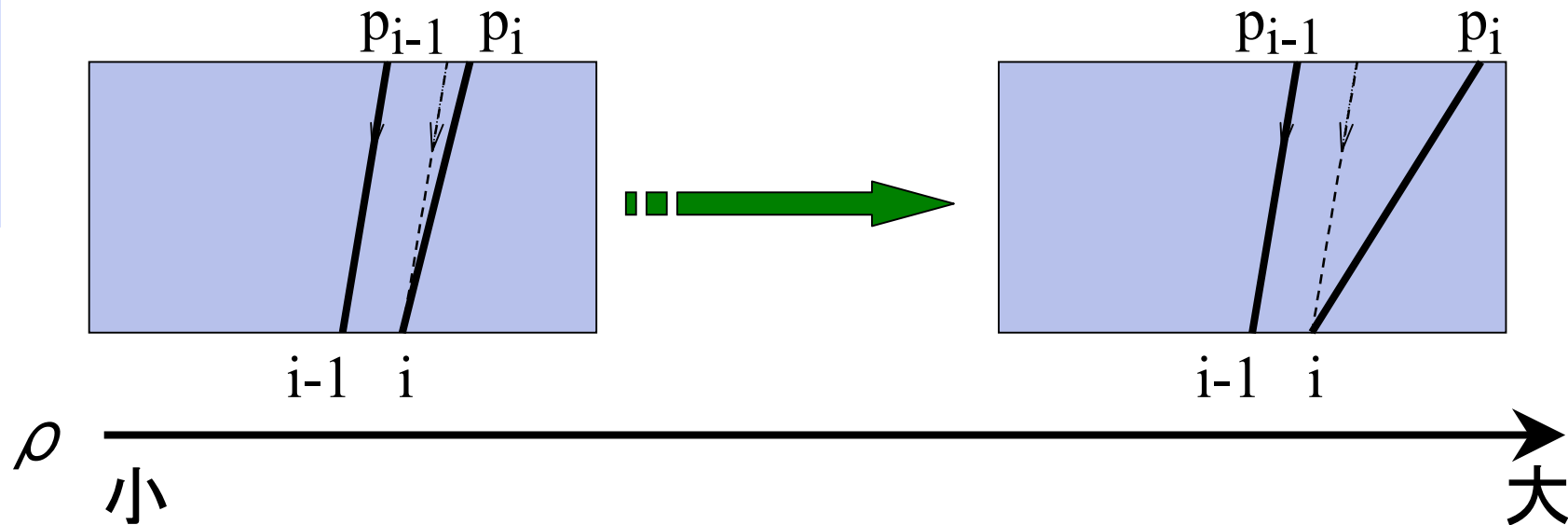


$f_i(p_i | p_{i-1})$: 領域中に複数の書籍を含まないとき小

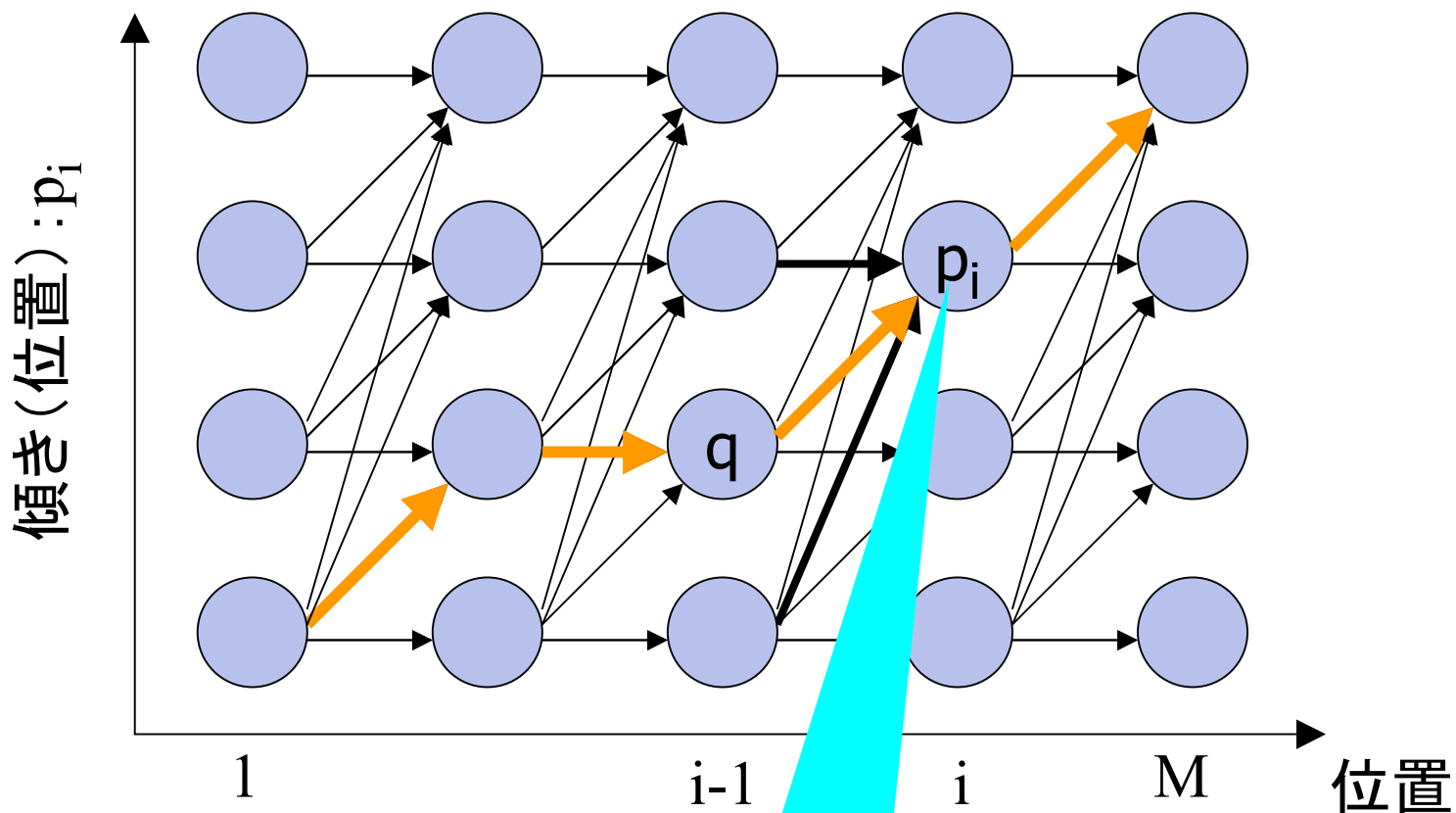
-
- 上部と下部の色が類似
 - 領域中の色は一様
 - 領域の境界以外にエッジは無い

傾き連続性評価関数 $\rho(p_i|p_{i-1})$

傾き連続 → 傾きの変化は緩やか



動的計画法を用いた解法

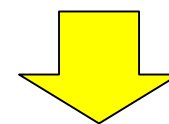
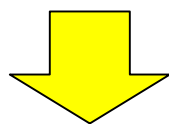


$$g_i(p_i) = \min_{q \in [1, p_i]} [g_{i-1}(q) + f_i(p_i | q) + \rho(p_i | q)]$$

実行時間: 約2秒 (Pen III: 1GHz, 画像サイズ: 幅350pixel)

傾き補正結果

入力画像



補正結果



まとめと今後の課題

◆まとめ

- 書棚書籍の自動管理を目的として
書棚画像中の書籍の傾き補正法を提案
- 有効性を実験により確認

◆今後の課題

- 評価関数の改善による高速・高性能化
- 書籍境界の探索手法の検討