

平成21年9月27日

IARIGAI 2009での網点研究

国際印刷大学校 客員教授
野中 通敬

1. IARIGAI について

Iarigai (International Association of Research Organizations for the Information, Media and Graphic Arts Industries) はヨーロッパを中心とした研究所と学術機関との印刷の国際学会であり、Advances in printing and media Technology と題する年次研究発表会を開催している。今年はスウェーデンのストックホルムで、第36回の国際研究発表会が、2009年9月13日 ~ 16日の4日間にわたって開催された。

この国際学会で発表するには、その年の2月半ばまでに事務局に発表タイトルを送付すると、何字以内のアブストラクトを送るよう連絡があり、提出したアブストラクトを同じ分野の研究者である2名が審査し、その5項目の評価結果の点数とコメントとともに発表許可の有無の連絡が5月半ばくらいに来る。

7月半ばまでに発表テーマのフルペーパーを提出し、発表者登録をする。9月半ばに各国持ち回りの研究発表会が開催され、予稿集はフルペーパーのプリントが渡される。会員の参加登録費は会員が600ユーロ(約8万4千円)から非会員の900ユーロ(約12万6千円)とかなり高額である。

発表会の2, 3か月後に、「Advances in Printing and Media Technology」と題する立派な論文集が送られてくる。

2. 第36回研究発表会のプログラム

第1日—2009年9月13日(日)

12:00 ~ 受付

14:00 ~ 14:30 開会式

14:30 ~ 15:15 招待講演

Research in media technology and its integration with media research from other disciplinary perspectives

15:15 ~ 17:25 Plenary (合同) session 1 – Printed electronics

(1) Inkjet printing of electrically conducting carbon nanotubes/conductive polymer composite inks

(2) Printing of inorganic conductive layers

(3) An investigation into the performance of biodegradable plastic electronics by flexography

(4) Electrical resistivity of screen printed conductive lines

第 2 日—2009 年 9 月 14 日 (月)

8:30 ~ 9:10 基調講演

The fascinating world of EU-projects: How can you make it work and what can you gain?-Experiences from ECOTARGET and SUSTAINPACK

9:10 ~ 10:00 Plenary session 2 Innovation and business

(1) New business forms in e-business and media-e-Media

(2) Open innovation process in graphic arts companies

10:30 ~ 12:35 Session 3 A – Printing and Sustainability

(1) Graphic design and environmental sustainability

(2) Green packaging materials – implementation procedures in the society and the graphic arts industry – An empirical study of sustainability

(3) Print media trends in packaging as they pertain to corporate social responsibility in the bottled water marketplace

(4) Challenges in carbon footprint calculation and interpretation – Case magazine

(5) Environmental impact of printed and electronic teaching aids, a screening study focusing on fossil carbon dioxide emissions

9:10 ~ 12:35 Session 3 B – Ink-substrate interaction

(1) Acoustic monitoring of the photopolymerization processes in UV curable acrylate coatings

(2) characterization and modeling of the effect of calendaring on coated Polyester film

(3) Estimation of rubber ink transfer effectivity in flexography based on Laboratory studies

(4) Research of interaction on the border polymer film-ink

(5) Penetration of microscopic drops in paper structure

13:45 ~ 15:45 Session 4 A – Inks and inking

(1) Investigation of the influence of the composition and rheological Characteristics of photopolymerised systems (vehicles) on the rheological behavior ...

(2) Ink formulation with the new Multi-Phase ink model

(3) Nanopigments in offset printing inks

(4) Spray inking unit for offset printing machines

(5) Modelling the ink current process in the rotary screen device

13:45 ~ 15:45 Session 4 B – Print quality on a microscale

(1) Process control and quality assurance of printed interference effect

Colours

(2) Physical and optical dot gain: separation and relation to print resolution

(3) The effect of tone measure spatial dispersion on the halftone print fine detail accuracy at the a new image encoding in screening process

(4) Water induced irregularity of half one dots and its impact on print mottle

(5) Quality prediction of printed photographs using computational and Instrumental methods

16:20 ~ 18:50 Session 5 A – Offset Printing

(1) Pressroom draw variations and its impact on web breaks

(2) Drying in heatset offset printing

(3) Rubber blanket surface energy modification using oxygen plasma Reatment

(4) Ink ribbing in printing nips

(5) Dynamic evaluation of lint build-up during newspaper production

(6) Methodology for identification of papers causing critical lint issues on printing presses

16:20 ~ 18:50 Session 5 B – Colorimetry and control

(1) Chromatic adaptation models evaluation using principal component Analysis

(2) A new approach to calculate color values of halftone prints

網点印刷物のカラーバリューを計算する新しい方法

(3) Assessment of the colorimetric behavior of different spectrophotometer

(4) Predicting color of overprint solid

(5) Color prediction model on basis of wavelength dependent area coverage including the scattering ...

散乱の ... を含ん波長に依存する面積被覆に基礎を置く色予測モデル

(6) How to apply Kubelka-Munk model to media of partial diffuse-light distribution

部分的に光が散乱分布する媒体へ、いかにクベルカ・ムンクモデルを適するか

第3日—2009年9月15日（火）

8:30 ~ 9:10 基調講演

Print specifications – a converter's point of view

9:10 ~ 10:00 Plenary session 6 – Managing print quality control

- (1) Printing by the numbers on commercial paper grades
- (2) How to utilize improved newsprint – Balancing image quality and Set-off

10:30 ~ 12:35 Session 7 A – Current topics

- (1) Rotogravure spot color proofing for decorative laminates using SmartColor iVue software
- (2) Electric field assisted ink lifting in gravure
- (3) CtP System acceptance test and quality control for plates without the Use of chemical development or the washout process
- (4) Visualization of large font databases
- (5) iPhone 3G typography

10:30 ~ 12:35 Session 7 B – Functional printing

- (1) High volume security printing using sheet-fed offset press
- (2) Digital print media with nanomodificated surface
- (3) Colour changes of UV-curing thermochromic ink
- (4) Colour changes due to UV-varnishing at the production of the paper Based cards
- (5) The print of the double picture and INFRAREDESIGN in the space of the security graphics

13:45 ~ 15:25 Session 8 A – Consumer perception

- (1) A product semantic study of the influence of touch and vision on the Evaluation of different paper grades
- (2) Perception and measurement of papers with different gloss and FWA Amount
- (3) Perception of printed special effects
- (4) Perception of print quality as a function of level of experience and as Measured by eye movement and psychophysical scaling

13:45 ~ 15:25 Session 8 B – Digital printing

- (1) Methodology for evaluation of digital production printing
- (2) Mechanisms involved in the optical interaction between ink and substrate
- (3) System analysis of the characteristic of inkjet print media
- (4) Fusing of electrophotographic toner on thermally engineered coated

paper

15:45 ~ 16:05 工業界からの報告

Flexible innovative production print solutions by RICOH

16:05 ~ 17:20 Plenary session 9 – Newspapers and the society

(1) Super local news – Redefinition of news and newsroom from a local perspective

(2) RIT media independent news model for rapid publishing

(3) Print media in the everyday life

(4) Closing of the conference & presentation of the 37th International research conference 2010

第4日—2009年9月16日(水)

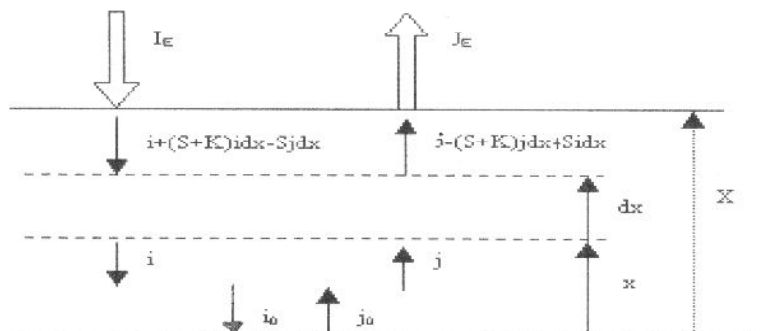
9:00 ~ 12:00 Industrial tour: Visit to Innventia

3. IARIGAI2009での網点研究

現在 IARIGAI2009 での網点研究についての発表については、発表プログラムでの題目しか知ることが出来ない。上記プログラム中のセッション5Bの(2)および(5)がそれである。内容については論文集が手に入った時点で論評したいと思っている。

同様に5Bの(6)にクベルカ・ムンクモデルを適用した研究が発表されているのでクベルカ・ムンク理論式の一般的導き方について報告する。

数関数形式の Kubelka-Munk 式の導出



$$di = (S + K)idx - Sjdx \quad (1)$$

$$dj = -(S + K)jdx + Sidx \quad (2)$$

で、(1)の両辺を i で、(2)の両辺を j で割ると、

$$\frac{di}{i} = (S + K)dx - S \frac{i}{i} dx \quad (3)$$

$$\frac{dj}{j} = -(S + K)dx + S \frac{i}{j} dx \quad (4)$$

(4)引く(3)を作ると、

$$\frac{dj}{j} - \frac{di}{i} = -2(S + K)dx + S \left(\frac{i}{j} + \frac{i}{i} \right) dx \quad (5)$$

ここで、 $r = \frac{j}{i}$ とすると

$$\frac{d(\ln r)}{dx} = \frac{d\left(\ln \frac{j}{i}\right)}{dx} = \frac{d(\ln j) - d(\ln i)}{dx} = \frac{\partial \ln j}{\partial j} \frac{dj}{dx} - \frac{\partial \ln i}{\partial i} \frac{di}{dx} = \frac{1}{j} \frac{dj}{dx} - \frac{1}{i} \frac{di}{dx} = \frac{dj}{j dx} - \frac{di}{i dx}$$

であるから、

$$\begin{aligned} d(\ln r) &= d\left(\ln \frac{j}{i}\right) = \frac{dj}{j} - \frac{di}{i} = -2(S + K)dx + S \left(\frac{i}{j} + \frac{i}{i} \right) dx \\ &= -2(S + K)dx + S \left(\frac{1}{r} + r \right) dx \end{aligned} \quad (6)$$

ここで、

$$\frac{d(\ln r)}{dr} = \frac{1}{r} \text{ より } d(\ln r) = \frac{dr}{r} \text{ であるから、(6)より、}$$

$$d(\ln r) = \frac{dr}{r} = -2(S + K)dx + S \left(\frac{1}{r} + r \right) dx \quad (7)$$

(7)式の右辺と左辺の変数は r と x なので、変数分離型の積分をすればよい。

$$\int_{R_S}^R \frac{dr}{r \left[\left(\frac{1}{r} + r \right) - 2 \left(1 + \frac{K}{S} \right) \right]} = S \int_0^X dx \quad (8)$$

ここで、 $a = \frac{S+K}{S} = 1 + \frac{K}{S}$ とすれば(8) 式は、

$$\int_{R_S}^R \frac{dr}{r^2 - 2ar + 1} = S \int_0^X dx \quad (9)$$

となる。ここで、 $r^2 - 2ar + 1 = 0$ とおいて r について解くと、

$$R = a \pm \sqrt{a^2 - 1} \text{ であるので、}$$

$$r^2 - 2ar + 1 = (r - a - \sqrt{a^2 - 1})(r - a + \sqrt{a^2 - 1}) \text{ であるので、}$$

$$\frac{1}{r^2 - 2ar + 1} = \frac{A}{(r - a - \sqrt{a^2 - 1})} + \frac{B}{(r - a + \sqrt{a^2 - 1})} \text{ とおいて } A, B \text{ を決定する。}$$

$$A(r - a + \sqrt{a^2 - 1}) + B(r - a - \sqrt{a^2 - 1}) = 1 \text{ より、}$$

$$(A + B)r = 0, \quad A(-a + \sqrt{a^2 - 1}) + B(-a - \sqrt{a^2 - 1}) = 1 \text{ より、}$$

$A + B = 0$ より $A = -B$ ゆえに、

$$-B(-a + \sqrt{a^2 - 1}) + B(-a - \sqrt{a^2 - 1}) = 1 \text{ より、}$$

$$B = \frac{-1}{2\sqrt{a^2 - 1}} \text{ ゆえに } A = \frac{1}{2\sqrt{a^2 - 1}} \text{ となる。}$$

$$\int_{R_g}^R \frac{dr}{r^2 - 2ar + 1} = \int_{R_g}^R \left(\frac{1}{r - a - \sqrt{a^2 - 1}} - \frac{1}{r - a + \sqrt{a^2 - 1}} \right) dr = 2\sqrt{a^2 - 1} S \int_0^X dx \text{ ゆえに、}$$

$$\left[\ln \left(\frac{r - a - \sqrt{a^2 - 1}}{r - a + \sqrt{a^2 - 1}} \right) \right]_{R_g}^R = 2\sqrt{a^2 - 1} SX \text{ となるので、}$$

$$\ln \left[\frac{R - a - \sqrt{a^2 - 1}}{R - a + \sqrt{a^2 - 1}} \times \frac{R_g - a + \sqrt{a^2 - 1}}{R_g - a - \sqrt{a^2 - 1}} \right] = 2\sqrt{a^2 - 1} SX \text{ となる。ここで}$$

$b = \sqrt{a^2 - 1}$ とおくと、

$$\ln \left[\frac{R - a - b}{R - a + b} \times \frac{R_g - a + b}{R_g - a - b} \right] = 2bSX \tag{10}$$

となる。上式が kubelka-Munk 式である。

上記の解法は一般的であるが、我々は別途の、連立微分方程式を解く解法を開発した。