資 料

カラーオーダーシステムの国際標準化[†]

終身会員 川上 元郎*

1. はじめに

CIE及びISOで色表示の標準化を検討している¹⁾。日本国内ではISO/TC-187国内委員会が組織され検討を行っている。これらの動向をカラーオーダーシステムについて紹介する。

ところが極めて似たテーマで日本照明委員会から依頼を受けて、筆者はその会誌に既に紹介してしまった²⁾。親委員会CIEでの話であるから、関心を抱かれるのは当然の成り行きである。

したがって本稿がその記事内容と、かなり重複する結果になることを予め寛容頂きたい。

2. 色表示の標準化の発端

実は色表示の標準化の火を付けたのはISOである。そこで審議を続けたが纏まらないので、CIEに草案作成の依頼があったのがCIEメルボルン大会の時であった。

ISOに色表示の標準化の動議をしたのはスウェーデンである。ISOは立案にあたり、専門委員会としてISO/TC-187 Colour Notations 委員会の発足準備をした。その際にわが国にも通知され、国際規格関係文書処理に従って工業技術院から、その知らせは日本色彩学会に伝えられた関係で、国内審議団体になり、その学会はISO/TC-187色表示国内委員会をもち、現在に至っている。

3. ISO/TC-187 Colour Notation の発足

3.1 発足のアナウンス

ISO/TC-187 Colour Notation がISOにおいて発足したアナウンスは、1985年6月16日から22日の間に南フランスで開催された第5回AICモンテカルロ大会でなされた。事務局長のMr. Gunnar Atterbergによって“Introduction to work (1985-06-05)”と題する資料の配布があった。筆者はこの資料を当時その大会に出席していられた東芝の森礼於博士から分けて頂いて、その詳細が分かった次第である。その内容を要約して下記に示す。

『TC-187は、体系的な方法で知覚を記録することを目指し、「色知覚という意味の色彩」を主題として審議するつもりである。その体系は、頭の中で想像した色知覚も含めて、

言葉で表わすだけでなく、明確に表示が出来るのが望ましい。そして、それは知覚を起こしている刺激の種類、つまり光源色、物体色のためだけに、限定はしない。

このような色表示は色彩製品生産者とそれらの得意先との間の色について、全ての伝達の要求を満足させるであろう。ここで言う得意先とは、建築家、デザイナー、デコレーターらのことである。

また物理的装置で測定される色刺激の表示のみならず、人によって見られるような心理的な感覚の中の色、人間の脳によって記憶されるような色についても同様である。

物理的色刺激の表示のために、装置を用いてなす測色学及びその方法については既に論じられている。しかしISO/TC-187で考えている分野、つまり建築家、デザイナー、デコレーターらのための色表示の標準化は意図されず、未提案である(中略)。装置を用いてなす測色学と区別することを切望する。(以下略)』

この発足の時点のPメンバー(Participating member)は6カ国(伊、ポーランド、スペイン、スウェーデン、英、ソ連)だけなので、事務局長は更に参加国の増えることを呼び掛けている。尤も後刻に日本はPメンバーになった。

またISO/TC-187は上記の目的を達成するのに、スウェーデン工業規格(SIS)に採用されている“NCS Notation”を推奨しようとしている。NCSはNatural Colour Systemの略称されるカラーオーダーシステムの1種で、わが国では研究論文や指導書には見掛けるが、JISの用語には取り上げられていないから、産業界にしてみれば特別なカラーオーダーシステムである。

3.2 わが国への通知とその対応

前述したように、首題の委員会の発足について、わが国には日本工業標準調査会にISOから1984年12月20日付け文書で通知されて来た。直ちに工業技術院の係官から1985年1月20日付け文書で関係学会として日本色彩学会に、わが国内の審議団体の受諾の可否が打診されて来たことに始まる。

日本色彩学会はNCS検討委員会(仮称)を1985年8月に構成し、委員長に富家直教授(聖心女子大)を選任し、審議団体の引き受けの可否を討議し、受諾することにして(1985-09-17)。これは第5回AICモンテカルロ大会後のことである。

委員会の名称を「ISO/TC-187色表示国内委員会(JCN

[†] International Standardization of a Color-Order System

* 東京工芸大学工学部 Genro Kawakami

〒243-02 厚木市飯山1583

C)」と改めて、積極的に参加する P (participating) メンバーを希望し、事実上の第 1 回委員会を発足し (1986-02-19)、現在に至っている。

4. ISO/TC-187の活動

かくして親委員会の ISO/TC-187は活動を開始した。

早速に ISO/TC-187 N1* "Annual report of ISO/TC-187 for 1985 (1986-01-20) が届けられた。

続いて ISO/TC-187事務局から "The first meeting of TC-187 Colour notation (1986-01-30) "が届けられ、富家委員長が出席予定と第 1 回国内委員会で決められた (1986-02-19)。

ISO/TC-187第 1 回会議は Stockholm/Sweden で開催された (1986-09-02, 03, 04)。"Report on the 1st meeting of ISO/TC-187: N17 "が届けられた。

2 つの作業部会を持つことになった (N17, Annual report of ISO/TC-187 for 1986: N18)。その分担内容は下記のとおりである。

WG1: Terms and definitions for the descriptive notation of perceived colours.

WG2: Principles for the descriptive notation of perceived colours.

作業部会はそれぞれ下記のように活動を続けた。

(Annual report of ISO/TC-187 for 1987: N20)

WG1 meeting: Padova/Italy 1987-06-16.

WG2 meeting: Firenze/Italy 1987-06-15.

ISO/TC-187第 2 回会議は Baltimore/USA で開催された (1989-12/04, 05, 06)。わが国から前回とは違い富家委員長も代理者も出席しなかった。(Report on the 2nd meeting of ISO/TC-187: N32)

この会議で審議した結果、思うように纏まらないので、色表示の標準化 (N14) のための基準作成前に、予備作業を広範囲に行うことにした。

そのため、C I E と協力して研究を進めることを考慮し、C I E に技術委員会 (T C) を組織して貰い、次の 7 項目についての検討を依頼することを決議した。

a) 文書 TC/WG1 N8 rev に与えた、主に現象論的概念に基づく用語について、更に検討すること。

b) 文書 TC/WG2 N8 rev に与えた基本原理と関連して、現存するカラーオーダーシステムを検討し記述すること。

c) 文書 TC/WG1 N8 rev 及び文書 TC/WG2 N8 rev に与えた用語と原理とに適切な修正を施すことによって、種々の、カラーオーダーシステムの間の調和が計れるか、またそれがどのように出来るか、という勧告を作ること。

d) 理論的観点から、どれかのカラー (オーダー) システムが他のものよりも勝れているとして選べるかどうかを検討すること。

e) 種々のカラーオーダーシステムがそれぞれ異なっ

た使用状況で、役立ち、応用が出来ているかということが証明されている程度についての情報を検討すること。

f) 文書 ISO/TC-187 N19, N22 及び N30 について、カラーオーダーシステムを説明する試料の色比較と測定のときに用いる測色条件を検討すること。

g) カラーオーダーシステムに関連して自発光ディスプレイを用いることに伴う技術的な疑問について検討すること。

上記の 7 項目の内容訳文は、平成 3 年 8 月 21 日開催された第 2 回 1991 年度 ISO/TC-187 色表示国内委員会で、森札於委員が配布された資料から一部を拝借した。

これが CIE TC1-31 Colour Notations and Colour Order Systems を発足させることになった背景である。

5. CIE TC1-31委員会の発足

5.1 第22回 C I E メルボルン大会に参加して

昨 (1991) 年 7 月、オーストラリアのメルボルンで第 22 回の C I E 定期大会が開催され、筆者も代表団に参加した。大会は、7 月 2 日の総会で始まり、11 日の部会会議まで 10 日間にわたって開催された。主題の CIE TC1-31 Colour Notations and Colour Order Systems の委員会は、その大会場で 7 月 5 日に第 1 回の会合が招集された。

筆者は、たまたま大会の併設展示場内で昼食をとっていた。そこに突然に広島工大の湯尻先生が池田光男先生 (CIE D-1 の Chairman) からの伝言だ、と 14:00 からの主題の委員会に出席を促された。

筆者は迂かつにも、この主題の集会が開催される予定について日本を出発時に全く知らなかった。後で知ったのであるが、アメリカの色彩学会に相当する Inter-Society Colour Council News No.332 (1991) には報じられていたのだが、筆者は見落としていたのである。

しかし、筆者は以前に A I C (国際色彩学会) で Study Group on Colour Order Systems のメンバーであったから、池田先生のご推挙があったのかなーと勝手に推測して、予備知識もなく覚悟を決めて出席した次第である。

5.2 第 1 回 CIE TC1-31委員会に列席して

5.2.1 発足の経過

第 1 部会の副委員長として、Dr. Robertson (CAN) が開会の辞を述べた。そして I S O (国際標準化機構) が C I E にカラーオーダーシステムの標準化の可能性を研究する広い代表者を含む T C を構成するようにと依頼してきたことを説明した。

この背景は、アメリカの Baltimore で 1989 年 12 月 6 日に開かれた会合で決まった ISO/TC-187 決議-14 により、メルボルンで会合の要請が、第 1 部会 (CIE D-1: Chairman は池田先生) に回されたことによる。

早速に Mr. McCamy (USA) が委員長に推挙され満場一致で受諾された。同日の後刻に第 1 部会で、この委員会

脚注 * N1= No.1, つまり資料番号 1 の意

は公認され、"CIE TC1-31 Colour Notations and Colour Order Systems"と命名され、Mr. McCamy は正式に委員長に承認された。

5.2.2 審議

委員長より ISO への回答案が提案された。それは前述の ISO/TC-187 の決議-14 にリストアップされた項目に関連した内容を含んでいた。

審議の中心話題：

- 一般に単一のカラーオーダーシステムが果たして必要か。
- CIE は標準化のために単一に絞れるか論議の主たる結論。
- 種々雑多な応用に対して等しく好都合な単一カラーオーダーシステムは無い。
- 上記の結論を確かめるための追加研究をする。
- 現用特定カラーオーダーシステムを直ちに標準化することは時期尚早である。

5.2.3 今後の作業

- a) 1992-01-01 までに予備回答を ISO へ報告。
- b) ISO/TC-187 関係文書をメンバーに回章。
- c) ISO の要請する特定の話題（例：CIE 用語）
- d) カラーオーダーシステムの知識掲載のテキストブックを調査。
- e) 1 種のカラーオーダーシステムでマッピング出来るアトラス。

5.2.4 出席者

実行委員：

A. Chalmers (ZAF)	O. da Pos (ITA)
G. Derefeldt (SWE)	G. Kawakami (JPN)
R. Luo (GBR)	C.S. McCamy (USA)
A. Robertson (CAN)	U. Schultz (DEU)
T. Seim (NOR)	A.F. Styne (USA)
K. Witt (DEU)	

臨時委員：

P.J. Alessi (USA)	R. Berns (USA)
M. Ikeda (JPN)	L. R. Ronchi (ITA)
G. Tonnquist (SWE)	J.F. Verrill (GBR)

6. 筆者の活動と現状

● 筆者はわが国の ISO/TC-187 国内委員会の委員でもあるので、帰国後に、その委員会に CIE-TC1-31 Colour Notations and Colour Order Systems について情報を伝え、協力をお願いした。したがって日本照明委員会の傘下に CIE-TC1-31 のための国内委員会を発足しないことにした。

6.1 ISO/TC-187 国内委員会での活動

ISO/TC-187 国内委員会の開催は活発で、下記の会合に

筆者は積極的に出席し、CIE-TC1-31 Colour Notations and Colour Order Systems 関係の情報交換をした。

- 第 1 回 ISO/TC-187 国内委員会：1991-08-01
- 第 2 回 ISO/TC-187 国内委員会：1991-08-21
- 第 3 回 ISO/TC-187 国内委員会：1991-09-09
- 第 4 回 ISO/TC-187 国内委員会：1991-10-11
- 第 5 回 ISO/TC-187 国内委員会：1992-02-04

6.2 CIE-TC1-31 委員長及び各国メンバーとの文書交換

発足時に委員長より提案された Preliminary draft についての comment を 1991-10-31 までに委員長宛てに返答をした。これは彼が draft を 1992-01-01 までに ISO/TC-187 に届けるためである。

その委員長に返答した内容を CIE-TC1-31 の各国メンバーにも意見交換した。

幹事の Dr. Witt より、委員長が 1992 年 1 月 1 日に ISO に回答した文書の写しが届けられた (1992-03-17)。その内容に対して、1992 年 5 月 15 日までに賛否の回答を要請されたが、筆者は少々コメントを付して賛意を委員長に伝えた。

CIE-TC1-31 委員会は、各国メンバーの結果に基づいて 1992 年 6 月 18 日に、アメリカの Princeton で開催された。筆者は出席が出来なかったが、今の時点では、審議の詳細は明らかではない。出席者の話によると、かなり強い不賛成があったので継続審議になったらしい。

7. カラーオーダーシステム

7.1 カラーオーダーシステムという意味⁽¹⁾

筆者が「カラーオーダーシステム」という用語を知ったのは、あまり古くはない。筆者の入門当時に愛読した Judd の指導書³⁾の索引には取り上げられていない用語であった。

筆者は日本色彩研究所で JIS 標準色票（カラーオーダーシステムの 1 種）の製作研究に長らく従事したが、その間に職場でカラーオーダーシステムという言葉聞いた覚えがない。

しばらくして Billmeyer の指導書⁴⁾を開いてカラーオーダーシステムに遭遇した。これが筆者の知った初めてのようである。彼の筆法によれば Color-order system である。彼の説明を要約して下記に示す。

『色彩の規則正しい記述や表示は、色について話し合う問題解決の本質である。正確な物理的な試料、つまり標準色票が無い場合には、着色物の見えについて我々の感じを表現するために、距離、時間を越えて、万能的な言語が必要である。

色彩測定、色知覚または特別な製品の記述について話したいので、我々は色の様子を記述するのに、色々な言語が必要になってくる。

我々は色を配列したり、記述したりするために、使用目的に最もふさわしいものを選択する必要がある（中略）。

カラーオーダーシステムを等級分けする多くの方法について、物理的な試料、つまり標準色票と実際の試料に基づいていないカラーオーダーシステムとを区別しなければならない。したがって最初のグループ分けは、収集構成はどうか、等視知覚性はどうかによって細別される。

各級別又は細別の範囲内で、我々は2、3の古典的なカラーオーダーシステムの例を述べてみる(中略)。他の多くのカラーオーダーシステムについては Wyszecki と Judd との著書³⁾ (pp.264-361) によって述べられている。』

7.2 カラーオーダーシステムの総括⁽¹⁾

以上のように述べ、下記の項目別に実際のカラーオーダーシステムの例について紹介している。

A. 物理的な試料に基づくカラーオーダーシステム

●無作為配列：塗料見本帳のように色には適当に「背番号」を付けて番号順に綴じ込んだカラーオーダーシステムなど。例として Federal Color Card for Paint (Federal Specification TT-C-595)。

●規則的配列：プロセス印刷網点面積率別順次刷り重ね色図に仕立てたカラーオーダーシステムなど。例として Maerz & Paul の Dictionary of Color (Maerz 1930)。

●原理的配列：例えば Munsell System のように均等空間という原理に基づいて配列したカラーオーダーシステムなどで、Ostwald System も同様である。

B. C I E 体系によるカラーオーダーシステム

色光混合によって等色された加法混色に基づいた体系で、x y 色度図に色を配列して、その様子を知る。

C. U C S によるカラーオーダーシステム

輝度の等しい色の感覚差が幾何学的距離にほぼ比例するように意図して目盛り定めた体系で、色度図に色を配列して、その様子を知るほかに、色差を求めるのに用いる。

D. 1 次元的な色尺度

明度スケール、黄色度スケール、白色度スケールなどのほか、水質検査用スケール、油質スケールなどもある。

以上の解説をしている Billmeyer は彼の著書 Principles of Color Technology の第2版を1981年に表わしている。これによると、Color-order system の章題は Describing Color に変わり、内容も少々改筆されている。

「規則的配列」は「色料に基づく配列」に変わり、「色混合則に基づく配列」の項を増やし、そこに Ostwald Ssystem を仕分けた。

また「等視知覚歩度に基づく配列」の項を起こし、そこに Munsell System を仕分け、更に OSA Uniform Color Scales System (アメリカ)⁵⁾、Natural Color System (スウェーデン)⁶⁾、Chroma Cosmos 5000 (日本)⁷⁾、Universal Color Language (アメリカ)⁸⁾を紹介している。つまり N C S がカラーオーダーシステムの仲間入りした記事の一つである。

7.3 カラーオーダーシステムという意味⁽²⁾

Billmeyer の著書の第2版の出版された1981年に Wyszecki と Stiles との著書の第2版⁹⁾も出版された。

その中にも Color-order system を説明した部分がある。要約して下記に示す。

『カラーオーダーシステムは物体色又は選択・提示された材料標準のセットを、限られた範囲内に配列し・表示する合理的な方法である (中略)』。

7.4 カラーオーダーシステムの総括⁽²⁾

総てのカラーオーダーシステムは3つに大別される。

① 色刺激の加法混色の原理に基づく。例：Ridgeway Color Systems および Ostwald Color System。

② 色料(染料、顔料)の混合の原理に基づく。例：Plochere Color System および Martin Senour Nu-Hue System。

上記両原理の中間である印刷に基づく。例：Maerz and Paul Dictionary of Color, Villalobos Colour Atlas および Hickethier System。

③ 色知覚に基づく。例：Munsell Color System。

この Munsell カラーオーダーシステムは多くの国々の研究者及び色彩技術者の間に普及している。DIN Color System (ドイツ) は特に中部ヨーロッパでは重視され、最近では Natural Color System (スウェーデン) および OSA System (アメリカ) が例に加わった。

7.5 A I C のカラーオーダーシステムの調査研究

A I C (国際色彩学会) のカラーオーダーシステムの研究グループについて、筆者は既に報告をしている¹⁰⁾。それを設置する提案は1977年にアメリカの Troy で第3回 A I C 大会があった時である。

この動きに併せて日本色彩学会では昭和55年四月に国内分科会(納谷嘉信委員長、川上元郎、児玉晃両委員)を発足している。

56年度、57年度と3年間に亘り活動し、その結果を納谷委員長は下記のように報告している。

『委員長はカナダの N R C の Dr. Wyszzecki で、12国28メンバーが参加している。カラーオーダーシステムとは、物体色を順序よく配列し、指定する合理的方法または計画で、その標準化された体系表色系、D I N 表色系、N C S 表色系、U C S 表色系などである。

1981年にベルリンで第4回 A I C 大会があった時、Wyszecki 委員長によるカラーオーダーシステムの概要報告があり、後に下記の将来活動事項が決まった。

① カラーオーダーシステム関連文献の収集

② 現存するカラーオーダーシステムの例の収集

③ 現存するカラーオーダーシステムの最重要応用分野の明確化

④ カラーオーダーシステム委員会報告の準備』

次回委員会は1983年に C I E 大会があった時に開催され、その際に委員長は Dr. Wyszecki からアメリカの R P

I の Dr. Billmeyer に交代した、この機に国内委員会の委員長も筆者に交代した。

その後、国内委員会は専ら上記①～③の活動事項に沿った日本国内の調査結果を Billmeyer 委員長に届け、④のカラーオーダーシステム委員会報告作成に協力した。

その結果は1985年にフランスの Monte-Carlo で第5回 A I C 大会があった時に、報告された。報告書は1986年に印刷配布されて、この委員会は終了した。

8. おわりに

I S O に色表示の標準化の動議をしたのはスウェーデンである。したがって自国の工業規格のカラーオーダーシステムである N C S 表色系を持ち込んだ。

N C S 表色系はマンセル表色系に比べると新しい上に、マンセル表色系のように X Y Z 表色系で裏付けがされていない。したがって複製が至難である。

I S O では、カラーオーダーシステムを1種に標準化しないほうが良策と考える。そして特定分野で用いるカラーオーダーシステムが規定されたら、必ず X Y Z 表色系で数値化することを条件とする規定を設けるべきである。以上の意見を以って筆者は C I E T C 1-31 の委員を務めてゆく所存である。ご意見を賜りたい。

参 考 文 献

- 1) 矢口博久：部会会議の状況(1), 照学誌75-12 (1991) 699-701
- 2) 川上元郎: カラーオーダーシステムの新しい動き (T C I-31), 日照委誌 9-2 (1992) 6-8
- 3) Judd, D.B. and Wyzsecki, G.: Color in Business, Science and Industry, John Wiley & Sons, Inc. (1952, 1963) pp.264-361
- 4) Billmeyer, Jr., F.W. and Saltzman, M.: Principle of Color Technology, John Wiley & Sons, Inc. (1966) pp.25-52
- 5) MacAdam, D.L.: Uniform Color Scale, J. Opt. Soc. Am. 64, (1974) pp.1619-1702
- 6) Hård d, A.: Qualitative Aspects of Color Perception, "Proc. 1st AIC Congress Color 69", (1970) pp.351-368
- 7) Birren, F.: Chroma Cosmos 5000, Color Res. Appl. 4 (1979) pp.171-172
- 8) Kelly, K.L. and Judd, D.B.: Color-Universal Language and Dictionary of Name, NBS Special Publication 440 (1976)
- 9) Wyzsecki, G. and Stiles, W.S.: Color Science, John Wiley & Sons, Inc. (1981) pp.506-513
- 10) 川上元郎ほか：A I C カラーオーダーシステム調査に協力して, 色彩研究, 32-2 (1985) 10-12

(受付 1992年7月6日)