

門脇 聖 准教授・博士(理学)	E-mail	s.kadowaki@matsue-ct.jp
	専門分野	組合せ論

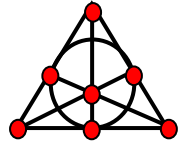
対応可能な研究分野・テーマ

1. 組合せデザインを利用した対戦スケジュールの作成法の開発
2. 符号理論や暗号理論等への組合せデザインの活用法の開発
3. 離散数学の問題を中心とした新たな教材の開発

研究内容

■いくつかの条件を満たす対戦スケジュールの作成に関する研究

「7名の学生がマージャンで遊びたい. すべての学生が同じ回数遊び, 自分以外の人と同時に遊ぶ回数は同じであるような最小回数のスケジュールを作成せよ.」というような問題は, 離散数学における組合せデザインの問題です. では, このスケジュールはどのように作成できるでしょうか? その答えは, 実は右の図の中に隠されています. 7人を各頂点(●)に対応させ, 遊ばない組を直線または曲線で結ばれる3人とみてみましょう(以下, 直線または曲線を単に「線」と呼ぶこととします). 各頂点はちょうど3本の線上にあり, どの2つの頂点も同一線上にはちょうど1回ずつ存在します. よって, 右図は7人のうちの3人がちょうど3回遊ばず, 自分以外の人と同時にちょうど1回遊ばないことを表しています. すなわち, 遊ばない人以外の4人組を考えることにより, 問題の条件を満たし, その遊ぶ総回数が7回のスケジュールを作成できたこととなります. 7人のうち4人が遊ぶすべての場合は ${}^7C_4=35$ 回になりますので, その差を考えると28回も差があることがわかります. 本研究室では, 上の例以外にも様々な条件を満たすスケジュール作成法の開発を行っています.



■組合せデザインの他分野への活用に関する研究

組合せデザインは統計的実験計画法の分野で主に研究されてきましたが, 最近では符号理論や暗号理論等へも活用されるようになってきました. 実際, 上で作られた組合せデザインから右に表現される16個の1-誤り訂正符号と呼ばれる符号を作ることができます. 本研究室では, このような組合せデザインの他分野への活用に関する研究も行っています.

- (0,0,0,0,0,0), (0,0,1,0,1,1)
- (1,1,0,1,0,0), (1,0,0,1,0,1)
- (0,1,1,0,1,0), (1,1,0,0,1,0)
- (0,0,1,1,0,1), (1,1,1,0,0,1)
- (0,0,0,1,1,0), (0,1,1,1,0,0)
- (1,0,0,0,1,1), (0,1,0,1,1,0)
- (0,1,0,0,1,1), (0,0,1,1,1,0)
- (1,0,1,0,0,1), (1,1,1,1,1,1)

■離散的構造を扱う数学の問題の教材開発

組合せ論は, Gauss が数学の女王とみなした整数論と「姉妹科学」であると言われます. その理由のひとつは, ややこしい定義や基本的な知識をあまり必要とせず誰でもすぐに取り組める問題にも関わらず, その解決には意外な努力を要することが数多くあるためだと思われまます. 本研究室では数学の面白さや数学的なものの見方・考え方のよさを感じられる教材として, そのような離散数学の問題を中心とした新たな教材開発を行っています. 現在のところ「ハノイの塔」, 「パスカルの三角形」, 「基盤の目の数」等々の教材化を考えてきました.

主な使用機器・設備など

特になし

産学連携に関する実績

特になし