

統計ソフト R, S-PLUS から本格最適化  
～データアナリスト必見! 分析を意思決定に接続～

# 数理計画問題・最適化とは

■ 変数 -- 決定したい値及び選択肢

$$v_i, v_0$$

線形の回帰係数

■ 目的関数 -- 最小化・最大化したい関数

$$\sum_i e_i^2$$

二乗誤差

■ 制約式 -- 条件等を数式化したもの

$$\hat{y}_i = \sum_j X_{i,j} v_j + v_0$$

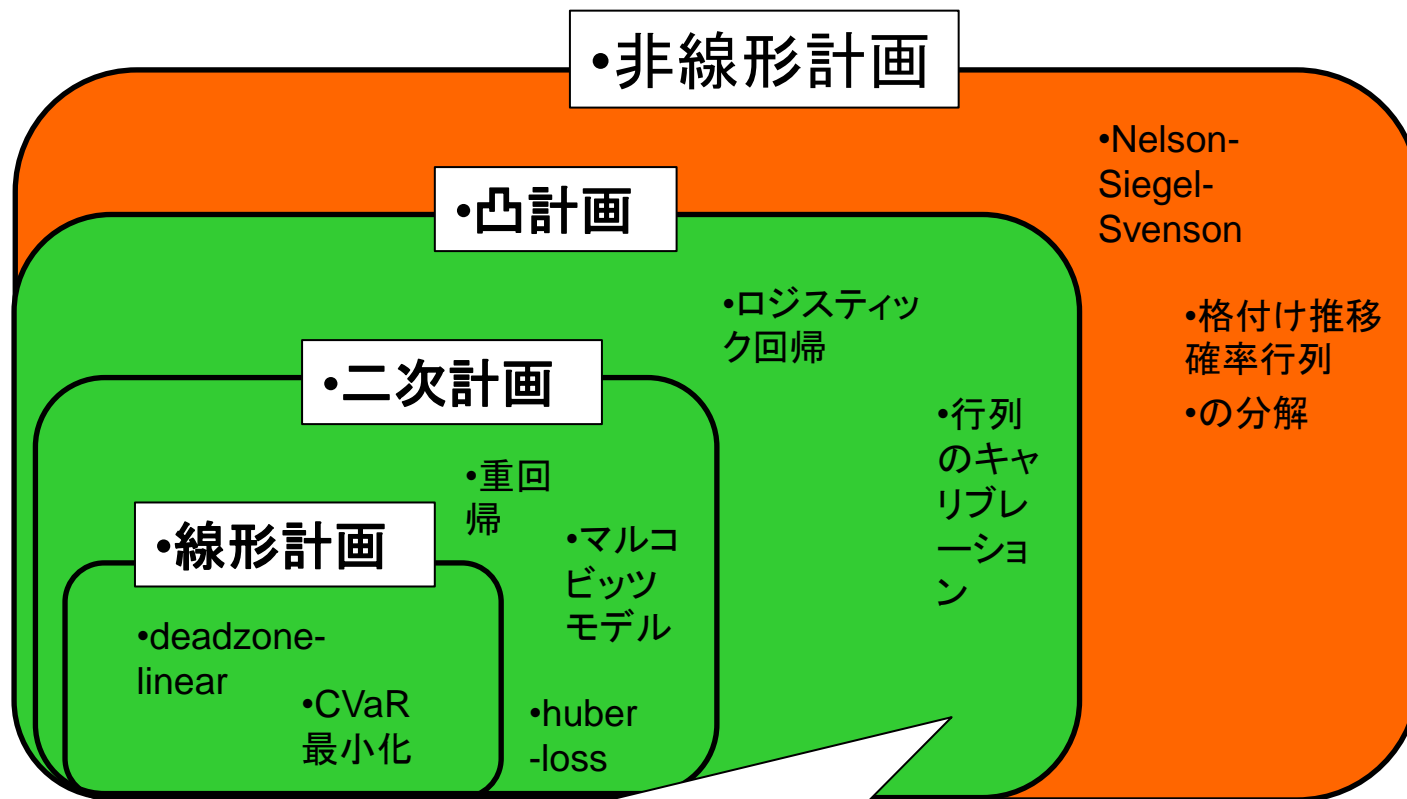
データ行列

$$e_i = \hat{y}_i - y_i$$

誤差の定義

# なぜ最適化専用ツールを使うのか

⇒ 確かな最適解を得たいから



この範囲ならば NUOPT で **確実に** 解ける

# 数理計画問題(最適化)に帰着できる 統計・マイニング手法

- 重回帰
- 最尤法
- 非線形重回帰
- 一般化線形モデルのあてはめ
- SVM
- レコメンデーション
- . .

**NUOPT は全てに対応**

# S+NUOPT S-PLUSから最適化

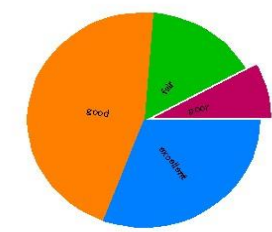
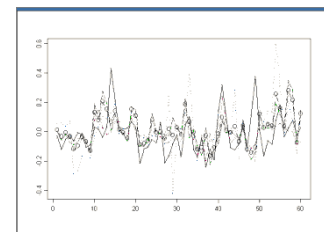


S-PLUS

```

S-PLUS [Command]
Iteration Summary
Iteration end:
report: 1.4e-087
STATUS: OPTIMAL
VALUE_OF_OBJECTIVE: 790.000000
TOTAL_ITER_COUNT: 0
TIME_SINCE_COUNT: 0
ACTORIZATION_COUNT: 0
RESIDUAL: 1.35047879e-087
SLAPROD_TIME(sec.): 1.03
# 最適化結果
r <- current(sos, obj)
(1) 789
# module(s)
# 問題の構造
type <- C(current.problem)
break the model model[1]... ok!
domestic objective: 1.03 "near" obj!"
domestic constraint: (2/3)
domestic constraint: (2/3)
domestic constraint: (4/5)
domestic constraint: (5/5)
# 実行
MXPRT (1.1.0) (MXP/SP/SP module)
(META-MATH/STATISTICAL engine "mpsp"/"mpsp")
NUMBER_OF_VARIABLES: 2
NUMBER_OF_FUNCTIONS: 2
PROBLEM_TYPE: MINIMIZATION
METHOD: Generalized gradient method
Iteration end:
Iteration end: 1.4e-087
STATUS: OPTIMAL
value: 790.000000
(Output buffering OFF)

```



NUOPT



# RNUOPT Rから最適化



```

RGui - [R Console]
Rnuopt 1.12.0(changemset: 658:0ba326b887e9 ) for R 2.11.1 on Microsoft Windows
, Copyright (C) 2010 Mathematical Systems Inc. All rights reserved.

次のパッケージを付け加えます: 'Rnuopt'

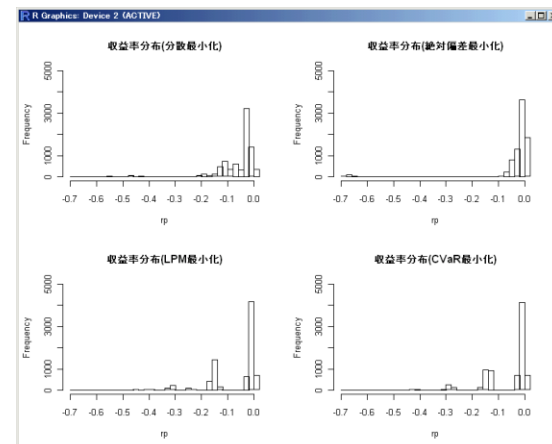
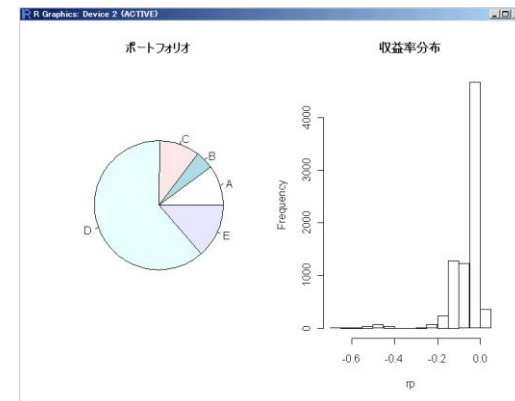
The following object(s) are masked from 'package:base':

~

> S <- Set()
> 1 <- Element(set=S)
> S ~ "1 2 3"
> S
[ 1 2 3 ]
> 1
Element was defined by <Set> S
> x <- Variable(index=1)
> x
1 2 3
0
attr(,"indexes")
[1] ""
>

```

NUOPT



# なぜ最適化専用ツールを使うのか

⇒解析手法をカスタマイズしたいから

最小化  $\sum_i e_i^2$

変数  $v_i, v_0$

制約  $\hat{y}_i = \sum_j X_{i,j} v_j + v_0$

$$e_i = \hat{y}_i - y_i$$

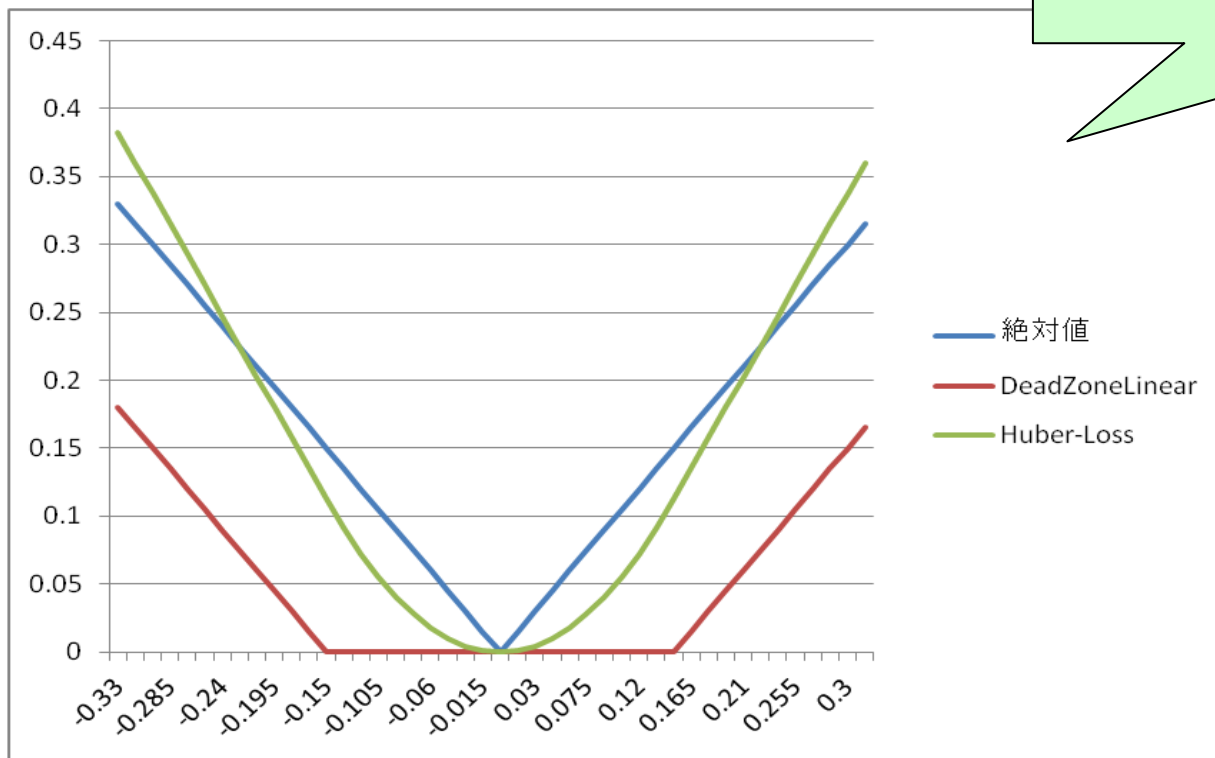
正の回帰係数が欲しい

$$v_i \geq 0$$

# なぜ最適化専用ツールを使うのか

⇒解析手法をカスタマイズしたいから

誤差関数をカスタマイズ



$$f_{abs} = |e|$$

$$f_{dz} = \begin{cases} 0 \\ |e - a| \end{cases}$$

$$f_{HB} = \begin{cases} e^2 \\ 2a(e - a) + a^2 \end{cases}$$



# S+NUOPT, RNUOPTは今日から使えます

## 典型的なデータとモデルが付いています

例題	内容	モデル名	適合するデータの例	章番号
重回帰	データに特化	Nlsfit	freeny.x/y	2.1
	汎用	Nlsfit.gen	freeny.x/y,stack.x/loss	2.7.1
	パラメータの線形制約付き	Nlsfit.eq	freeny.x/y,stack.x/loss	2.8
	パラメータの選択付き	Nlsfit.int	freeny.x/y,stack.x/loss	2.9
キャッシュフローマッチング	資金調達の問題(条件式の応用)	Cashflow	Cashflow.flow/bf	3.1
半正定値計画導入	最小固有値の取得	MinLambda	var(air)	3.2
集合の分割	1指標2分割	Half	state.x77	3.3.1
	多指標2分割	Half2	state.x77	3.3.2
	1指標多分割	Partition	state.x77	3.3.3
ポートフォリオ最適化	マルコビッツモデル基本	Marko	R.60x4	5.1
	分散	MinVar	R.8000x5	5.2.1
	絶対偏差	MinMad	R.8000x5	5.2.2
	絶対偏差(abs())を使ったモデル)	MinMadNL	R.8000x5	
	1次の下方部分積率	MinLPM1	R.8000x5	5.2.3
	CVaR	MinCVaR	R.8000x5	5.2.4
	コンパクト分解	MinVar	R.60x1000	5.3
	Maximum Drawdown	MinMaxDD	R.521x95	
	Sharpe Ratio最大化	Sharpe	R.60x200	
	Sharpe Ratio最大化(QP)	Sharpe.qp	R.60x200	
離散最適化とポートフォリオ	端株処理	RoundLot	RoundLot.unit	5.4
	銘柄のグルーピング	Basket	Basket.flow/fhigh/fbar/W	
半正定値計画の応用	ロバスト最適化	Robust	Robust.sigU/sigL/mu	6.2
	相関行列の成形	Cormat	Cormat.A	6.1
非線形回帰	イールドカーブの推定	Yield	Yield.telem/term/price	7.1
	格付け推移行列の推定	Rating	Rating.Q0	7.2
	ロジスティック回帰	LogReg	LogReg.X/t/test.X/test.t	

## まとめ

# ✓ S+NUOPT / RNUOPT を使うと

確実に正しい結果が得られます  
(アルゴリズムで悩まず済みます)

モデルをカスタマイズできます  
(ひと手間かけた解析ができます)

# お問い合わせ

## 株式会社 数理システム

営業部 **NUOPT**担当

TEL : 03 - 3358 - 6681

FAX : 03 - 3358 - 1727

【URL】 <http://www.msi.co.jp/nuopt/>

【E-mail】 [nuopt-info@msi.co.jp](mailto:nuopt-info@msi.co.jp)

各種カスタマイズ・コンサルティングも  
お受けしております