



スケジュールナーズⅢ アドバンストユーザー マニュアル



Aug.05.2020 菅原システムズ

リニア加算方式重みの設定

下は、メインソルバの求解の画面です。左ペインで重みを設定します

The screenshot shows the '求解' (Solve) window of a software application. It is divided into several sections:

- 求解 (Solve):** A button at the top left.
- ソフトレベル設定 (Soft Level Settings):** A table with columns for '項目' (Item), '適用' (Apply), '重み' (Weight), and '許容エラー' (Tolerance Error). The '重み' column is highlighted with a red box.
- ソルバ設定 (Solver Settings):** A table with various solver parameters and their values.
- 結果 (Results):** A table showing 'Weight', 'Errors', and 'Cost' for different weight values. The 'Weight' column is highlighted with a red box.
- ログ (Log):** Text output at the bottom right showing the solver's progress and completion message.

項目	適用	重み	許容エラー
行 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	70	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	50	3
列 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	40	3
行 制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	30	3
行 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	20	3
列 制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	10	3

求回数	2
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU数	1
ハード列制約のソフト化	<input type="checkbox"/>
ハードタイムアウト(秒)	60
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(秒)	6
言語制約の使用	<input type="checkbox"/>
エラー解析時のソフトタイムアウト(秒)	6
非充足箇所の表示	<input type="checkbox"/>
アルゴリズム変更(ここをクリック)	1
最終ソフトタイムアウト	10

Weight	Errors	Cost
70	0	0
50	1	50(1)
40	0	0
30	5	150
20	0	0
10	19	190
Total		390

o 390(50)
充足解を書き込みました。C:\Users\sugaw\Documents\Visual Studio 2017\Projects\schedule_nurse_ver3\WindowsFormsApplication1\test\sim_engine32\solution1.txt 27.868(CPU秒)
充足解を書き込みました。C:\Users\sugaw\Documents\Visual Studio 2017\Projects\schedule_nurse_ver3\WindowsFormsApplication1\test\sim_engine32\solution2.txt 27.870(CPU秒)
解探索が終了しました。 27 (秒)
解が得られました。



目的関数値

■ 左ペイン、各ソフト制約に対して、その重要度を重みで指定します。

大きな重みほど、優先度が高くなります。

■ 右ペインの最後に結果が出力されます。Totalのところは、各エラーと重みを掛け合わせたものの総和が出力されます。この例では、

$$\text{Total} = 50 * 1 + 30 * 5 + 10 * 19 = 390$$

と計算された値が出力されます。このTotal値のことを目的関数値とい

ます。

■ 目的関数値は、0が理想です。0なら、どのソフト制約も満足することを表しています。

■ 50の重みの1個のエラーは、10の重み5個と等しい換算となります。

■ 目的関数値は、いわば、理想からの偏差をトータルで数値化したものと言えます。

■ 重みは、ユーザが自由に設定できます。

■ ソルバ（求解エンジン）の役目は、目的関数値ができるだけ少なくなる組み合わせを探索して割り当てることです。

重みを変更してみる

■ 列制約 1 の重みを 10 → 100 に変更して求解しました。これにより、目的関数値は、1630 と増大しましたが、重み100のエラー数は、19 → 13 個に減少しています。このように、重みを変えることで、簡単に重要度を変更できます。

The screenshot shows a software window titled "求解" (Solve). It contains two main panels: "ソフトレベル設定" (Software Level Settings) and "メモ" (Memo/Log).

ソフトレベル設定 (Software Level Settings)

項目	適用	重み	許容エラー
行制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	70	3
行制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	50	3
列制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	40	3
行制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	30	3
行制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	20	3
列制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	100	3

ソルバ設定 (Solver Settings)

求回数	2
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU数	1
ハード列制約のソフト化	<input type="checkbox"/>
ハードタイムアウト(秒)	60
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(秒)	6
言語制約の使用	<input type="checkbox"/>
エラー解析時のソフトタイムアウト(秒)	6
非充足箇所の表示	<input type="checkbox"/>

メモ (Memo/Log)

```
o 1580 36.08(sec)
o 1580 36.086(sec)

Weight | Errors | Cost
-----|-----|-----
100    | 13     | 1300
70     | 1      | 70
50     | 1      | 50(1)
40     | 0      | 0
30     | 7      | 210
20     | 0      | 0

Total | 1630

o 1630(50)
  充足解を書き込みました。C:\Users\sugaw\Documents\Visual Studio 2017
  \Projects\schedule_nurse_ver3\WindowsFormsApplication1\test\sim_engine32
  \solution1.txt 46.438(CPU秒)
  充足解を書き込みました。C:\Users\sugaw\Documents\Visual Studio 2017
  \Projects\schedule_nurse_ver3\WindowsFormsApplication1\test\sim_engine32
  \solution2.txt 46.440(CPU秒)
  初値未達終了しました。(10(秒))
```



トレードオフの関係

■ しかし、副次的効果として、30のエラー数が5→7になっています。一般 適にソフト制約では、あちら立てればこちらが立たずの関係となります。重みの絶対値に意味があるのではなく、相対的な大小関係が、優先関係に対応します。

■ どの制約を重要視するかが、重み設定です。100%ユーザの仕事になります。

■ 与えられた重み条件下で、目的関数値を最小にする組み合わせ解を出力するのがソルバの仕事です。

コンパイル時、ソフト制約取り込み

予定入力ソフト制約違反をコンパイル時に把握出来る場合があります。把握した部分は括弧()内に表示されます。下の例では、重み100000→行制約5、日勤4連続禁止制約が、既に予定入力で入力されていることが分かります。

ソフトレベル設定

項目	適用	重み	許容エラー
行制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	1000000	3
行制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	100000	3
列制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	10000	3
行制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	1000	3
行制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	100	3

メモ

Weight	Errors	Cost
1000000	0	0
100000	1	10000(1)
10000	0	0
1000	5	5000
100	0	0
10	19	190
Total		105190

105190(100000)
 充足解を書き込みました。C:\Users\sugaw\Documents\Visual Studio 2017\Projects\schedule_nurse_ver3\WindowsFormsApplication1\test\sim_engine32\solution1.txt 27.152(CPU秒)
 解探索が終了しました。 27 (秒)
 解が得られませんでした。

ハード列制約のソフト化

このオプションは、デフォルトオンになっています。アドバンスユーザーで、エラー解析を行う場合、邪魔になることがあるので、その場合はチェックを外してください。このオプションがオンになっていると最大重みより 10-100倍の重みで、ハード列基数制約がソフト化されます。解がないという事態を安直に防ぐためのオプションです。オフで解がないエラーは、オンで、列基数制約のソフトエラーという形で現れます。

The screenshot shows a software window titled "求解" (Solve) with a "求解" (Solve) button. It contains two main tables: "ソフトレベル設定" (Soft Level Settings) and "ソルバ設定" (Solver Settings). A log window on the right displays the results of the solver, including a table of Weight, Errors, and Cost, and a message indicating a solution was found.

項目	適用	重み	許容エラー
行制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	1000000	3
行制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	100000	3
列制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	10000	3
行制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	1000	3
行制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	100	3
列制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	10	3

求回数	1
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU数	1
ハード列制約のソフト化	<input checked="" type="checkbox"/>
ハードタイムアウト(秒)	60
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(秒)	6
言語制約の使用	<input type="checkbox"/>

Weight	Errors	Cost
1000000000	0	0
1000000	0	0
100000	1	100000(1)
10000	0	0
1000	5	5000
100	0	0
10	19	190
Total		105190

o 105190(100000)
充足解を書き込みました。C:\Users\sugaw\Documents\Visual Studio 2017\Projects\schedule_nurse_ver3\WindowsFormsApplication1\test\sim_engine32\solution1.txt



タイムアウト設定

- 列ハード制約のソフト化オプション時は、ハードタイムアウトが適用されます。
- 最小重みでは、最終ソフトタイムアウト値になります。
- それ以外では、ソフトタイム値になります。

重み	制約	タイムアウト適用
10000000	列ハード制約	ハードタイムアウト
1 000000	行制約 7	ソフトタイムアウト
100000	行制約 5	ソフトタイムアウト
	...	
10	列制約 1	最終ソフトタイムアウト

エラー許容量の設定



- ソフト基数制約の境界をハード制約化しています。
- 基数制約とは、不等式制約のことです。

No.	適用	行制約名	曜日タイプ	グループタイプ	制約タイプ	シフトパターン							最大	最小	ソフトレベル	シフトパ ター
						0	1	2	3	4	5	6				
3	<input checked="" type="checkbox"/>	夜勤4回以内	今月	夜勤4回以下	最大-最小パ ターン	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	3	5					

- 例えば上は、グループ4回以下対象ス
タッフに対して、 $3 \leq X \leq 4$
を制約しています。行制約レベルに
対応するエラー許容量は、右画面で
3に設定されています。この場合、
 $3 - 3 \leq X \leq 4 + 3$ 夜勤回数が0回以上、7
回以下の範囲で制限をすることを意味しま
す。境界上にハード制約が設定されるので、
8回は絶対にあり得ません。

The screenshot shows a '求解' (Solve) window with two main panels: 'ソフトレベル設定' (Software Level Settings) and 'ソルバ設定' (Solver Settings). The 'ソフトレベル設定' panel has a table with columns for '項目' (Item), '適用' (Apply), '重み' (Weight), and '許容エラー' (Tolerance Error). The '許容エラー' column is highlighted with a red box. The 'ソルバ設定' panel has a table with columns for '項目' (Item) and '値' (Value). To the right, a '結果' (Result) table shows 'Weight', 'Errors', and 'Cost' for various constraint levels, with a 'Total' row showing 105190. A message at the bottom indicates a solution was found: '充足解を書き込みました。C:\Users\sugaw\Documents\Y\isul Studio 2017\Projects\schedule_nurse_ver3 #\WindowsFormsApplication1\Test\sim_engine32\solution1.txt'.

項目	適用	重み	許容エラー
行制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	1000000	3
行制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	100000	3
列制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	10000	3
行制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	1000	3
行制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	100	3
列制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	10	3

項目	値
求回数	1
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU数	1
ハード制約のソルバ化	<input checked="" type="checkbox"/>
ハードタイムアウト(秒)	60
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソルバタイムアウト(秒)	6
言語制約の使用	<input type="checkbox"/>

Weight	Errors	Cost
100000000	0	0
1000000	0	0
100000	1	100000(1)
10000	0	0
1000	5	5000
100	0	0
10	19	190
Total		105190

エラー許容量の設定 続き

夜勤回数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
エラー数	3	2	1	0	0	1	2	3	解なし
ペナルティ	300000	200000	100000	0	0	100000	200000	300000	∞

■夜勤回数に応じて、重みに応じたペナルティが発生します。

■ソルバーは、目的関数値をできるだけ避けようとするので、ペナルティの多い7回よりは、ペナルティのない3-4回を割り当てようとしします。勿論可能であれば、です。従い、確率的には、7回出ることは少ないと言えますが、出ない保証はありません。保証するために、ハード制約で切ることも必要な場合もあるでしょう。そのときに使うのが許容エラー数の設定項目になります。範囲を狭めれば、より強い平準化を行う方向になりますが、解がない事態を招く恐れも同時にあります。ハード制約を破ることは解がないことを思い出してください。全ての対象スタッフが $0 \leq X \leq 7$ に入るときだけ解は存在します。



エラー許容量の設定 続き 2

- ソフト制約は、基本的に「解がない」作用をもたらすことはありません。
- 唯一の例外は、基数制約です。基数制約に対してどこにハード制約境界をもってくるかが許容エラー数の設定項目になります。
- 基数制約の存在しないレベルでの許容エラー数は意味がありません。
- 言語制約でのエラー許容設定は出来ません。変更する場合は、言語記述で修正してください。

原因解析

- エラー解析にチェックをするとエラー解析を行います。
- ハード列基数制約のソフト化は、邪魔になることがあるので、原因解析を行う場合は、オフにすることをお勧めします。
- エラー解析時のソフトウェアタイムアウトは、エラー解析時のソフトウェアタイムアウトが使われます。
- 予定入力、正しいと見て解析するとき、エラー解析時、予定入力を肯定

求解

求解

ソフトレベル設定

項目	適用	重み	許容エラー数/1制約あたり
列制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	100	3
予定入力制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3
予定入力制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
列制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3
予定入力制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3

ソルバ設定

求回数	1
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU数	1
ハード列基数制約のソフト化	<input type="checkbox"/>
ハードタイムアウト(秒)	30
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(秒)	15
言語制約の使用	<input checked="" type="checkbox"/>
エラー解析時のソフトタイムアウト(秒)	10
エラー解析時予定入力を肯定	<input type="checkbox"/>
アルゴリズム変更(ここをクリック)	1
最終ソフトタイムアウト	30

原因解析 続き 1

■ 右は、scheduling benchmarksからインスタンス3です。(サンプルフォルダにあります。)

■ 列制約のレベル7を例として、許容エラー数を0に設定しました。(意図的な例です。)

■ 右のように、●箇所エラー箇所である該制約が表示されています。

■ 該当箇所をダブルクリックすると当該制約が表示されます。

求解

ソフトウェア設定			
項目	適用	重み	許容エラー 最大制約値
列制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	100	0
予定入力制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3
予定入力制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
列制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3
予定入力制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3

ソルバ設定	
求回数	1
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU数	1
ハード基数制約のソート化	<input type="checkbox"/>
ハードタイムアウト(秒)	30
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(秒)	15
言語制約の使用	<input checked="" type="checkbox"/>
エラー解析時のソフトタイムアウト(秒)	10
エラー解析時予定入力を肯定	<input type="checkbox"/>
アルゴリズム変更(ここをクリック)	1
最終ソフトタイムアウト	30

メモ

```
o 21 0.087(sec)
o 19 0.088(sec)
o 17 0.089(sec)
o 14 0.092(sec)
o 12 0.093(sec)
o 11 0.095(sec)
o 9 0.096(sec)
o 8 0.097(sec)
o 7 0.098(sec)
o 6 0.099(sec)
o 5 0.1(sec)
c output terms=5 weight=1
o 4 0.123(sec)
o 3 0.128(sec)
o 3 10.873(sec)
● 次のソフト制約の組み合わせで、範囲を超えています。
● D2014年1月18日_2 2014-01-18
● D2014年1月18日_3 2014-01-18
● D2014年1月19日_2 2014-01-19
● D2014年1月12日_1 2014-01-12
● D2014年1月18日_2 2014-01-18
● D2014年1月19日_2 2014-01-19
```

22(秒)
解探索が終了しました。

空白行で区切られたグループがこの例の場合、二つあります。一つのグループが、エラーの組み合わせになります。

原因解析 続き 2



列 制約

Datesepificcover

適用 設定 Datesepificcover

No.	適用	列制約名	曜日タイプ	グループタイプ	シフトタイプ	制約タイプ	最大	最小	異重み時のソフトレベル最大	ソフトレベル
36	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月17日_3	D2014年1月17	All_Staff	L	ソフトスタッフ数最	4	4	1	7
37	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月18日_1	D2014年1月18	All_Staff	E	ソフトスタッフ数最	2	2	1	7
38	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月18日_2	D2014年1月18	All_Staff	D	ソフトスタッフ数最	6	6	1	7
39	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月18日_3	D2014年1月18	All_Staff	L	ソフトスタッフ数最	5	5	1	7
40	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月19日_1	D2014年1月19	All_Staff	E	ソフトスタッフ数最	3	3	1	7
41	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月19日_2	D2014年1月19	All_Staff	D	ソフトスタッフ数最	5	5	1	7

- 当該箇所は、赤でマークされます。
- 試しに、3つの赤全ての適用を外してみます。

求解

求解

項目	適用	重み	許容エラー数/1制約あたり
列制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	100	0
予定入力制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3
予定入力制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
列制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3
予定入力制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3

求回数	1
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU数	1
ハード列挙数制約のソフト化	<input type="checkbox"/>
ハードタイムアウト(秒)	30
エラー解除	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(秒)	15
言語知識:日本語	

Weight	Errors	Cost
3	2	6
2	0	0
1	0	0
Total		6

o E(0)
 充足解を書き込みました。C:\Users\Public\test\sim_engine92\out\ion1.txt 3.281(CPU秒)
 16916 (KB) used.
 解探索が終了しました。3 (秒)
 解が得られました。

適用 設定 Datesepificcover

No.	適用	列制約名	曜日タイプ	グループタイプ	シフトタイプ	制約タイプ	最大	最小	異重み時のソフトレベル最大	ソフトレベル
38	<input type="checkbox"/>	D2014年1月18日_2	D2014年1月18	All_Staff	D	ソフトスタッフ数最	6	6	1	7
39	<input type="checkbox"/>	D2014年1月18日_3	D2014年1月18	All_Staff	L	ソフトスタッフ数最	5	5	1	7
40	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月19日_1	D2014年1月19	All_Staff	E	ソフトスタッフ数最	3	3	1	7
41	<input type="checkbox"/>	D2014年1月19日_2	D2014年1月19	All_Staff	D	ソフトスタッフ数最	5	5	1	7
42	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月19日_3	D2014年1月19	All_Staff	L	ソフトスタッフ数最	3	3	1	7

解が出現し、レベル7のエラーも無くなりました。

原因解析 続き 3

- 3個のエラー箇所のうち、1箇所だけ、適用してみました。
- すると、解が無くなりエラーが表示されました。
- エラーのグループは、**グループ内の全ての制約の違反を解消しないと解が存在しない**ことを示しています。つまりエラーの原因を示していることになります。
- グループが二つ以上ある場合、どれか一つのグループのエラーを解消すれば、解を存在させるのに十分です。
- グループ数が多い場合もあります。その場合100個で出力は打ち切られます。



ソフトウェアのスクリーンショット。左側には「ソフトレベル設定」と「ソルバ設定」の表があり、右側にはログ出力の画面が示されています。ログには「Status: Optimum.」と「次のソフト制約の組み合わせで、範囲を超えています。」というメッセージが表示されています。

項目	適用	重み	許容エラー数/1制約あたり
列制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	100	0
予定入力制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3
予定入力制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
列制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3
予定入力制約:1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3

求回数	1
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU数	1
ハード列基数制約のソフト化	<input type="checkbox"/>
ハードタイムアウト(秒)	30
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(秒)	15

No.	適用	列制約名	曜日タイプ	グループタイプ	ソフトタイプ	制約タイプ	最大	最小	異重み時のソフトレベル最大	ソフトレベル
38	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月18日_2	D2014年1月18	All_Staff	D	ソフトスタッフ数厳	6	6	1	7
39	<input type="checkbox"/>	D2014年1月18日_3	D2014年1月18	All_Staff	L	ソフトスタッフ数厳	5	5	1	7
40	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月19日_1	D2014年1月19	All_Staff	E	ソフトスタッフ数厳	3	3	1	7
41	<input type="checkbox"/>	D2014年1月19日_2	D2014年1月19	All_Staff	D	ソフトスタッフ数厳	5	5	1	7
42	<input checked="" type="checkbox"/>	D2014年1月19日_3	D2014年1月19	All_Staff	L	ソフトスタッフ数厳	3	3	1	7

解が無くなり、エラー箇所が一箇所出現しました。



原因解析 続き4

- エラーの原因は、実は、無数にあることが多いです。ソルバーが表示しているのは、制約違反箇所数が最小*となる組み合わせです。
- 単に該当箇所のエラーを解消すればよい、という発想ではなく、そもそもリソースが足りていない（見えているのは氷山の一角）可能性があることもご留意ください。
- 制約違反箇所数*は、推定である場合もあります。問題の規模に応じてタイムアウト時間を調整してください。
- 原因解析は、アルゴリズム1だけの適用です。

原因解析 続き5

■ 右は、pythonサンプルです。

■ ● 箇所をダブルクリックすると、当該予定入力箇所は、赤枠で表示されます。

Pythonソース箇所もハイライトして表示されます。

■ エラー解析時予定入力を肯定のチェックを入れると、予定入力箇所は、表示されません。それ以外の要因のみ表示されます。

The screenshot displays a software interface with three main windows:

- 求解 (Solve):** Shows optimization settings. The 'Solver Settings' table is as follows:

項目	適用	重み	許容エラー
求回数		1	
予定入力エラーの再掲を禁止	<input checked="" type="checkbox"/>		
CPU数		1	
ハード列基数制約のソート化	<input checked="" type="checkbox"/>		
ハードタイムアウト (秒)		30	
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>		
ソートタイムアウト (秒)		10	
言語制約の使用	<input checked="" type="checkbox"/>		
エラー解析時のソートタイムアウト (秒)		5	
エラー解析時予定入力を肯定	<input type="checkbox"/>		
アルゴリズム変更 (ここをクリック)		1	
最終ソートタイムアウト		30	
- 予定入力 (Schedule Input):** A grid showing staff assignments for three shifts (第1週, 第2週, 第3週) across days 1 to 20. A red box highlights the assignment for 'スタッフ名1' on Day 1.
- Pythonによる制約 (Python Constraints):** A code editor showing Python code for constraint generation:

```
1 import sc3
2
3 for person in 全スタッフ:
4     for day in 月:
5         v=sc3.GetShiftVar(person,day,'公休')
6         s='言語公休設定'+staffdef[person]+'+daydef[day]+'\\n' #制約Keyword +Space
7         sc3.print(s)#Debug
8         sc3.AddHard(v,s) #AddHard(v,'')でも可だが、解が無い場合の原因解析を容易にするためString
```



制約のコントロール

- 年末年始等の長期休暇等により、その月だけ制約を別にしたい場合があります。プロジェクトファイルを別にするやり方もありますが、pythonを使って、一つのプロジェクト上で、GUIのグループまたは個別の制約をオンオフすることも可能です。また、人が介在することなく自動的にオンオフする設計も可能です。
- Pythonでの記述方法については、 [Python制約プログラミングマニュアル](#)をご参照ください。