



スケジュールナース 講義ノート

変則2交代勤務表の作成 コア勤務表解説編



2025 3月28日 菅原システムズ

Ver 1.00



コア勤務表の解説

- コア勤務表の実装の解説を行います。

コア勤務表の仕様

スタッフ数	看護師長含んで30名
チーム数	2チーム（Aチーム14名、Bチーム15名）
日勤者数	
	平日7名以上（Aチーム3名以上、Bチーム3名以上）
	休日4名（Aチーム1名以上、Bチーム1名以上）
	師長は日勤者数にカウントしない
シフト方式	長入明変則2交代
連続勤務	5日連続勤務まで
	出来れば日勤は4日まで
長日数	4名（Aチーム・Bチーム共最低1名以上、出来れば2名）
入り数	4名（Aチーム・Bチーム共最低1名以上、出来れば2名）
明け数	4名（Aチーム・Bチーム共最低1名以上、出来れば2名）
パターンルール	
	入りの後明け
	明けの前は入り
	長長禁止
	長日禁止
	明けの後は休み
	出来れば、明けの後2連休
	長日の後出来れば入り
	入りの前は出来れば長日
	出来れば夜勤は、フラットに分散
週休数	その月の土日数
年休数	各スタッフ指定数を自動配置
夜勤数	平準化
個別仕様	師長は、長夜勤しない



制約の記述の仕方のキーポイント

- 設定・制約の変更をしたら、即求解、動作確認を一つずつ行う。
。 **一つ変更一つ求解確認**が原則です。
- ブランク予定で、 $UB=0$ となるように設計します。
- ブランク予定で、 $UB=0$ とならない場合には、原因を追究して、リーズナブルであることを確認する必要があります。
- 制約は、少なければ少ないほどよい。制約があればあるほど解空間を狭めます。平準化制約にしても解空間を狭めます。本当に必要な制約のみを実装するようにしましょう。
- 毎月、同じような人力変更を要するならそこは、制約化した方が楽かもしれませぬ。全てを制約化することが正義ではありません。制約化する手間と効果を勘案して決めましょう。



仕様の検証

- 最初に行うのは、仕様の妥当性の検証です。物理限界を超えるような仕様を制約化しても「解がない」事態に陥るだけです。
- そこで、仕様が妥当かどうか？ 机上で検証します。



コマ数の計算

■仕様：夜勤人数 29 人、夜勤回数の平準化のための適正制約は？

月数	入り夜勤数 (人)	消費コマ計	夜勤可能人数 (人)												
			24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
28	4	112	4.7	4.5	4.3	4.1	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1
29	4	116	4.8	4.6	4.5	4.3	4.1	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2
30	4	120	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.1	4.0	3.9	3.8	3.6	3.5	3.4	3.3
31	4	124	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.1	4.0	3.9	3.8	3.6	3.5	3.4

■上記表から、

■ 2月以外は、最大 5、最小 4

■ 2月は、最大 5、最小 3

が適正です。（オンライン上の値は、危険です。）

ユーザ事例

■ スタッフプロパティシートの値が適切でないために解がない (ハード制約と記述)

		夜勤回数最大	夜勤回数最小	
副師長	A	6	4	
副師長	A	6	4	
スタッフ	A	5	5	
スタッフ	A	1	1	
スタッフ	A	6	5	
スタッフ	A	6	5	
スタッフ	A	3	2	
スタッフ	A	6	5	
スタッフ	A	6	5	
スタッフ	A	6	5	
スタッフ	A	3	2	
スタッフ	A	6	5	
スタッフ	A	6	3	
スタッフ	A	6	3	
スタッフ	A	3	2	
スタッフ	A	6	5	
スタッフ	A	0	0	
スタッフ	B	4	3	
スタッフ	B	6	5	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
スタッフ	B	6	3	
供給コマ数計		187	119	
消費コマ数検計	Days	長日勤数	消費コマ計	検討結果
	28	4	112	119>112なので解はない
	30	4	120	120>119ではあるが、余裕がなさすぎる。
	31	4	124	124>119で、一応解はあるが、供給コマ数最大に対してバランスが悪すぎる

夜勤人数35人に対して最小コマ数総和の方が、必要コマ数より多い

■ ユーザ自身で計算することを推奨します。



シフト対象者

- 固定的な勤務で決まっているスタッフは対象としません。
- 基本的に、看護補助者・クレーク等、固定的日勤者は対象としません。（ソルバに取っては、対象が少なければ少ないほど嬉しい）
- ただし、看護師長等、勤務の有無が、副看護師長の勤務に影響する場合は、対象となります。（それによって挙動を変える必要があるため）
- 日勤者数としてカウント対象の場合もスケジュールナース上のスタッフ対象となります。

■一般にシフトとは、通常の仕事時間帯とは異なる時間の仕事と定義されますが、スケジュールナース上のシフトは、1日に1個の仕事の状態を言葉したとき、他と区別するための記号です。

■最も単純な例では、（日勤、休み）となります。休みも仕事の1状態と考えます。日勤でなければ休み、休みでなければ、日勤となります。コンピュータ上での内部表現では、0/1でしか表現できないので、日勤は、 $(1,0)$ 、休みを $(0,1)$ と表現します。 $(0,0)$ や、 $(1,1)$ はありえません。1日を見たとき、日勤か休みかどちらかの状態しかない、と考えます（モデル化）。どちらでもない $(0, 0)$ や、どちらでもある $(1, 1)$ は許容しません。



シフト

■ところで、1日の状態は、2状態だけです。1日と2日のシフトの状態を区別する必要があります。さらに、スタッフ1とスタッフ2のシフトも区別する必要があります。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
スタッフ1	日	日	日	日	日	休	休	日	日	日	日	日
スタッフ2	休	休	日	日	日	日	日	休	休	日	日	日
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
スタッフ1	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,1)	(0,1)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)
スタッフ2	(0,1)	(0,1)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,1)	(0,1)	(1,0)	(1,0)	(1,0)

■勤務表を確定させるには、全ての
日にち、スタッフ、シフト
を確定させる必要があります。



シフトは1日にひとつ

■右表は、本レクチャで使用するシフトの一覧です。コア勤務表プロジェクトにおいては、黄色のシフトしか実装しておりません。

■たとえば、内部では、

長日勤 = (1,0,0,0,0,0,0,0)

入り = (0,1,0,0,0,0,0,0)

明け = (0,0,1,0,0,0,0,0)

日勤 = (0,0,0,1,0,0,0,0)

週休 = (0,0,0,0,1,0,0,0)

有給 = (0,0,0,0,0,1,0,0)

年休 = (0,0,0,0,0,0,1,0)

研修 = (0,0,0,0,0,0,0,1)

となっています。どれか必ず1が立つのですが、それは、1日のうちで1個だけになっています。それが、スケジュールナーズが唯一内部で実装している制約になります。

種別	シフト	別名
変則2交代	長日勤	
	入り	
	明け	
	日勤	各種委員会
	週休	
	有給	
	年休	病年
	研修	
	遅番	
	副師長会議	
	リーダー会議	
	非番	
	半休	
	長単	
祝日		
3交代	準夜	
	深夜	
2交代	2入り	
	2明け	
外来	外来	
救急外来	救入り	
	救明け	
	救遅番	
	救日勤	



シフト定義

シフト定義 シフト集合

設定

No.	適用	シフト名	色	ラベル	カウント数	就業時間	自動シフト	業務開始時刻	別名1		別名2		別名3	
									ラベル	色	ラベル	色	ラベル	色
1	<input checked="" type="checkbox"/>	日勤	LightGray @	日			<input checked="" type="checkbox"/>		会	224, 224, 22 @	副会	224, 224, 22 @	委1	224, 224, 22 @
2	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤	255, 128, 0 @	長			<input checked="" type="checkbox"/>			Gray @		Gray @		Gray @
3	<input checked="" type="checkbox"/>	入り	Cyan @	★			<input checked="" type="checkbox"/>			Gray @		Gray @		Gray @
4	<input checked="" type="checkbox"/>	明け	LightSkyBlue @	◎			<input checked="" type="checkbox"/>			Gray @		Gray @		Gray @
5	<input checked="" type="checkbox"/>	週休	0, 192, 0 @	週			<input checked="" type="checkbox"/>			Gray @		Gray @		Gray @
6	<input type="checkbox"/>	休日	Red @	週補			<input checked="" type="checkbox"/>			Gray @		Gray @		Gray @
7	<input type="checkbox"/>	祝日	Gray @	祝			<input checked="" type="checkbox"/>			Gray @		Gray @		Gray @
8	<input checked="" type="checkbox"/>	研修	White @	研			<input type="checkbox"/>			Gray @		Gray @		Gray @
9	<input checked="" type="checkbox"/>	年休	255, 128, 128 @	年			<input checked="" type="checkbox"/>		病年	Gray @		Gray @		Gray @
10	<input checked="" type="checkbox"/>	有休	Fuchsia @	有			<input type="checkbox"/>		夏	Gray @		Gray @		Gray @
11	<input type="checkbox"/>	特休	255, 128, 255 @	特			<input type="checkbox"/>			Gray @		Gray @		Gray @



シフト数は性能に影響

- シフトは、出来る限り削減することを推奨します。出来れば25個以下を目指してください。性能に影響します。
- シフト別名は、いくら定義しても性能には影響しません。（言い換えにすぎないのでメモリを食いません）出来る限り活用して、シフト数削減に努めてください。



シフトを分けるとは？

- 何らかの状態区別して管理する必要があるときに、シフトを分ける必要があります。
- 状態区別が不要ならば、シフトを削減して同じシフトにしてしまいます。
- 例えば、通常の日勤 8 時間と、7 時間の日勤があったとします。どちらも、日勤者数をカウントするときに 1 とカウントするならば、制約ルール上の違いはありません。それならば、どちらも日勤、カウント 1 としてしまいます。
これに対して、カウント方法を別にして、管理を分けるのであれば、シフトを分ける必要があります。
- このように、一般に、制約に関しては、取り扱いを簡単にする、「モデル化」の作業が必要になります。



コンピュータ内での表現 ビット

- コンピュータ内では、ビットと呼ばれる0か1の状態しか存在しません。
- ビットが0か1か確定していない状態、言わば、フリーの状態が、スケジュールナースで制約していない状態になります。
- 全てのビットが確定したとき、「解」になります。
- 制約する、とは、ビットに対して何らかの規制を行うことです。
- 「ああしたい、こうしたい」は、ビット間で、関係性を記述することになります。関係性は、「演算」で記述します。
- 演算とは、「数学において、ある集合の要素間に一定の法則を作り出す操作のこと」です。
- 演算の種類は、3種しかありません。



NOT

- 反対を取るイメージです。

A	NOT結果
0	1
1	0



AND

- 共通部を取るイメージです。両方1でないと1になりません。

A	B	AND結果
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



OR

■和を取るイメージです。少なくとも一つが1ならば、1になります。

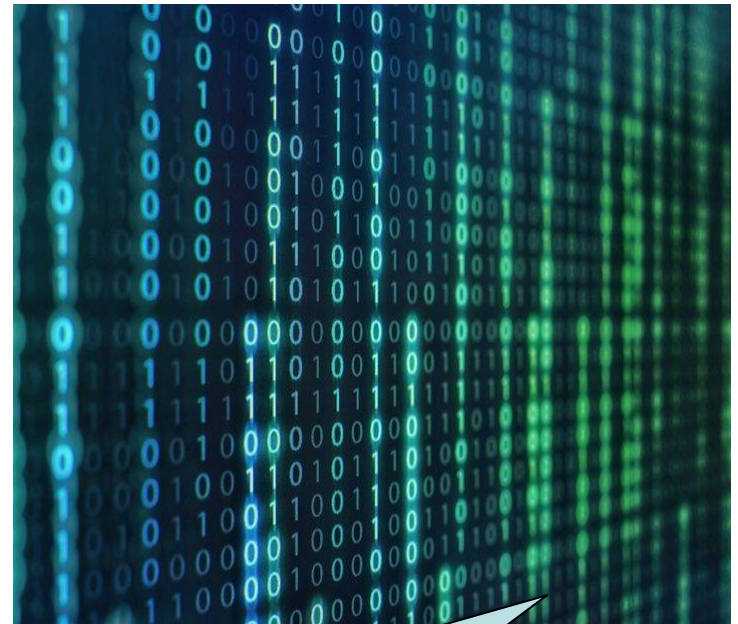
A	B	OR結果
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

シフト集合のAND演算



■ そのスタッフの1日に着目した時シフトは1個です。0個でも2個でもありません。どの要素と演算しても空集合になってしまいます。なので、シフト演算では、ORとNOTのみでANDは存在しません。

長日勤 = (1,0,0,0,0,0,0,0)
入り = (0,1,0,0,0,0,0,0)
明け = (0,0,1,0,0,0,0,0)
日勤 = (0,0,0,1,0,0,0,0)
週休 = (0,0,0,0,1,0,0,0)
有給 = (0,0,0,0,0,1,0,0)
年休 = (0,0,0,0,0,0,1,0)
研修 = (0,0,0,0,0,0,0,1)



ビットのパターンは無数にあるが、スケジュールナース内では、上のパターンが全てで、他はあり得ない。



シフト集合のNOT演算

- NOT演算を考えると、必ず全集合は何か？を意識しないと求まりません。コアプロジェクトにおいては、全集合は、以下です。

長日勤 = (1,0,0,0,0,0,0,0)
入り = (0,1,0,0,0,0,0,0)
明け = (0,0,1,0,0,0,0,0)
日勤 = (0,0,0,1,0,0,0,0)
週休 = (0,0,0,0,1,0,0,0)
有給 = (0,0,0,0,0,1,0,0)
年休 = (0,0,0,0,0,0,1,0)
研修 = (0,0,0,0,0,0,0,1)

- ~でないをNOT演算と呼びます。長日勤の否定（NOT）は、入り、明け、日勤、週休、有給、年休、研修のOR（または）になります。
- 長日勤でも入りのどちらでもない（NOT）場合は、日勤、週休、有給、年休、研修のOR（または）になります。



補集合

■ NOT演算した結果を補集合と呼びます。

	長日勤の補集合	(長日勤または入り)の補集合	(長日勤または入りまたは明け)の補集合	(休日集合)の補集合
長日勤	長日勤	長日勤	長日勤	長日勤
入り	入り	入り	入り	入り
明け	明け	明け	明け	明け
日勤	日勤	日勤	日勤	日勤
週休	週休	週休	週休	週休
有給	有給	有給	有給	有給
年休	年休	年休	年休	年休
研修	研修	研修	研修	研修

4	<input checked="" type="checkbox"/>	6連続出勤禁止	制約開始日5日前から	全スタッフ	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	6連続出勤防止	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input type="checkbox"/>	★	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	6連続出勤防止2	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input type="checkbox"/>	長	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>



シフト集合のOR演算

- 長または入りをOR演算をしたときは、

$$\text{長日勤または入り} = (1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

- となりますが、1が立つのは、スケジュールナーズの内部制約により、1日に1個だけなので、上の状態はあり得なくて、実際にあり得るのは、次のどちらかです。

$$\begin{aligned} \text{長日勤} &= (1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) \\ \text{入り} &= (0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0) \end{aligned}$$

- 従い、ビットが立っている位置で、その勤務を判別できます。

$$B = (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$$

- b_0 が立っているなら長日勤、 b_1 が立っているなら入りという具合です。

勤務の確定

- 勤務を確定させることは、あるスタッフのあるDayのシフトのビットを確定させることです。

列制約全体

適用 設定 列制約全体

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
1	<input checked="" type="checkbox"/>	全スタッフ長日勤	今月	全スタッフ	長日勤	シフト強制

- b0が立っているなら長日勤

$$\text{長日勤} = (1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) = (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$$

- 上の記述は全てのスタッフの今月に渡って、b0ビット1にします。
- 他の解を許容しません。
- 拡張性がない、とも言えます。

シフト禁止



- シフトを禁止するには、あるスタッフのあるDayのシフトのビットが立たないようにします。

列制約全体

適用

設定

列制約全体

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
1	<input checked="" type="checkbox"/>	全スタッフ長日勤	今月	全スタッフ	長日勤	シフト禁止

- b0が立っているなら長日勤

$$\text{長日勤} = (1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) = (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$$

- 上の記述は全てのスタッフの今月に渡って、b0ビット0にします。
- これによりb0に1が立つことはなくなり、自動的に他のビットのどれかが1になることが強制されます。
- シフトは、未だ確定していません。ここで確定しているのは、長日勤になることはない、ということだけです。

週休の数を数える

変則2交代パターン | 平準化絶対的制約 | 行制約同数カウントグループ2

適用 設定 平準化絶対的制約

日 会 副会 委1 委2 長 ★ ◎ 週 研 年 有 夏 長X 休集 日集

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	
						0	1	2	3	4	5			6
1	<input checked="" type="checkbox"/>	週休回数	今月	全スタッフ	最大-最小パター	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	最大週休回数	最小週休回数

- 今月区間に渡って各Day、b4の和を取っています。

$$\text{週休} = (0,0,0,0,1,0,0,0) = (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6)$$

- 4月1日のb4+ 4月2日のb4+...4月30日のb4、1の個数を数えれば、週休の数になります。

勤務数を数える

変則2交代パターン 平準化絶対的制約 行制約同数カウントグループ2

適用
 設定
 平準化絶対的制約
 日
 会
 副会
 委1
 委2
 長
 ★
 ◎
 週
 研
 年
 有
 夏
 長X
 休集
 日集

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
						0	1	2	3	4	5	6		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	週休回数	今月	全スタッフ	最大-最小パター	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0

■ 今月区間に渡って各Day、 b_0, b_1, b_2, b_3 の和を取れば良いです。

長日勤 = $(1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) = (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$

入り = $(0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0) = (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$

明け = $(0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0) = (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$

日勤 = $(0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0) = (b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$

■ 4月1日の $b_0 +$ 4月1日の $b_1 + \dots +$ 4月30日の $b_0 + \dots$

■ 各Dayについて、「同時に1になることはない」ことが保証されているため可能になる数え方です。1の数を数えると勤務数になります。

シフト集合定義

- 予定記述用に、長日禁止、夜禁止、長夜禁止を作成しました。

ファイル 設定 制約 予定入力 求解 解 ウィンドウの設定 ヘルプ

シフト定義 シフト集合

設定

No.	適用	シフト集合名	色	ラベル	演算子	シフト名					
						1	2	3	4	5	
1	<input type="checkbox"/>	週祝	Gray	@	週祝	または	週休	祝日			
2	<input type="checkbox"/>		Grey	@	または						
3	<input checked="" type="checkbox"/>	長日禁止	Grey	@	長X	または	日勤	入り	明け	週休	年休
4	<input checked="" type="checkbox"/>	夜禁止	Grey	@	夜×	または	日勤	長日勤	週休	年休	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	長夜禁止	Grey	@	長夜×	または	日勤	週休	年休		
6	<input checked="" type="checkbox"/>	休日集合	128, 255, 12	@	休集	または	週休	年休	有休		
7	<input checked="" type="checkbox"/>	日勤集合	Gray	@	日集	または	日勤				

- 休日集合は、週休または有給または年休にしています。

スタッフ毎のシフト



- 常時日勤のみの看護師長の長入明けのチェックを外しています。
- 本制約は、ハード制約です。先月にも作用します。
- 先月部の矛盾する予定シフトをソフト制約化をチェックしてください
- 「ソフト予定制約の方を優先しない」にチェックしてください。
(しないと予定ソフト化時、ここでの設定が無視されてしまいます。)

設定		<input checked="" type="checkbox"/> 先月部の矛盾する予定シフトをソフト制約化		<input checked="" type="checkbox"/> ソフト予定制約の方を優先としない						
	スタッフ名	フィルタ	日勤	長日勤	入り	明け	週休	研修	年休	有休
1	スタッフ1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	スタッフ2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	スタッフ3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	スタッフ4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	スタッフ5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	スタッフ6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	スタッフ7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	スタッフ8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	スタッフ9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	スタッフ10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	スタッフ11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	スタッフ12		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	スタッフ13		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	スタッフ14		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	スタッフ15		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	スタッフ16		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	スタッフ17		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	スタッフ18		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



スタッフ毎のシフト チェックがないと

■ 看護師長の長入明けビットは、0になるので、次の状態のいずれかになることが強制されます。（ハード制約です。）

日勤 = (0,0,0,1,0,0,0,0)
週休 = (0,0,0,0,1,0,0,0)
有給 = (0,0,0,0,0,1,0,0)
年休 = (0,0,0,0,0,0,1,0)
研修 = (0,0,0,0,0,0,0,1)



TIPS かつ と または

■ **かつ** は、共通集合です。疑いようがありません。

■ **解**は、全ての制約の **かつ** の結果です。

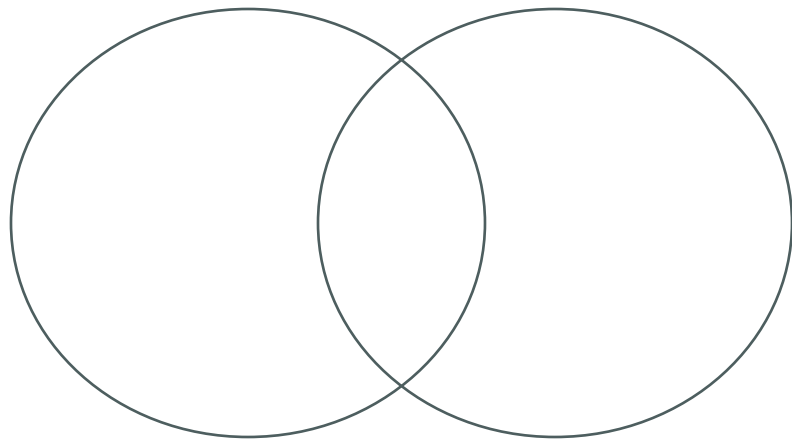
■ **または** は、日常的な言葉の使い方と 数学的(スケジュールナース上) では違います。

例： 接種会場にて「ファイザー社またはモデルナ社のワクチンが接種ができます」

日常的：どちらか一方の意味

数学的：少なくとも1個以上の意味

■ スケジュールナース上で、**または**、というときは、勿論、少なくとも1個以上の意味です。どちらか一方のときは、排他的という言葉を使います。





列制約概要

- 列制約は、縦の列に関する制約になります。

制約がないと..

■ 列（縦の方向） 制約の適用のチェックを外して求解してみましょう。

列制約全体

適用
 設定
列制約全体

No.	適用	列制約名	曜日タイプ	第1週							第2週							第3週							第4週														
				30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
				日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水				
1	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤は4人	今月	年	長	★	◎	酒	酒	日	酒	長	★	◎	酒	酒	日	酒	長	★	◎	酒	酒	日	酒	長	★	◎	酒	酒	日	酒	長	★					
2	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人	今月	◎	酒	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	年	日	酒	日	長	★				
8		スタッフ8	A	★	◎	酒	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	年	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	長	★			
9		スタッフ9	A	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	長	★	◎	年	酒	日	日	長	★				
10		スタッフ10	A	★	◎	酒	年	日	長	★	◎	酒	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	日	年	日	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	日	長	★		
11		スタッフ11	A	◎	酒	年	酒	日	酒	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	日	長	★	◎	酒	年	日	長	★	◎	酒	酒	日	酒	長	★			
12		スタッフ12	A	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	酒	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	年	日	酒	日	酒	日	長	★			
13		スタッフ13	A	◎	年	酒	酒	日	長	★	◎	酒	酒	酒	日	日	酒	長	★	◎	年	酒	日	日	酒	酒	日	日	酒	日	酒	日	酒	日	長	★			
14		スタッフ14	A	日	長	★	◎	酒	酒	酒	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	酒	日	日	年	日	酒	日	酒	日	長	★		
15		スタッフ15	A	酒	日	日	日	酒	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	酒	日	日	年	日	酒	日	長	★		
16		スタッフ16	A	日	長	★	◎	酒	酒	酒	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	日	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	年	日	酒	日	酒	日	長	★	
17		スタッフ17	B	日	長	★	◎	酒	酒	酒	日	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	日	酒	日	長	★				
18		スタッフ18	B	長	★	◎	酒	日	酒	酒	長	★	◎	酒	酒	日	日	酒	日	酒	日	長	★	◎	年	日	酒	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	長	★		
19		スタッフ19	B	長	★	◎	酒	日	酒	日	酒	酒	長	★	◎	酒	酒	日	酒	日	長	★	◎	年	酒	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	長	★		
20		スタッフ20	B	◎	年	酒	酒	日	日	日	酒	酒	日	酒	長	★	◎	酒	酒	日	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	酒	酒	日	酒	酒	日	酒	日	長	★	
21		スタッフ21	B	日	日	酒	酒	長	★	◎	酒	酒	酒	日	日	酒	日	日	酒	日	長	★	◎	年	日	酒	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	長	★	
22		スタッフ22	B	日	日	長	★	◎	酒	酒	日	酒	日	長	★	◎	酒	酒	日	酒	日	長	★	◎	年	酒	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	長	★	
23		スタッフ23	B	酒	日	日	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	酒	日	長	★

■ 行方向（横）はまともにみえますが、列方向は出鱈目になっています。



コンピュータは忖度してくれない

- ソルバの仕事は、制約を満たす解を出力することです。仕事は果たしたら、それ以上のことは何もしません。
- 解を見て、足りない制約を認識することはよくあります。
- 足りない制約は、付け足していけばよいのですが、やみくもに足すのではなく、まずは、仕様に戻って、仕様を全部実装したか？を見ます。そして、改めて仕様を整理・統合して、出来る限りシンプルな記述にするよう心掛けてください。
- その上で、制約の実装に入ります。



制約グループのオフの使いどころ

■ユーザのプロジェクトが全く動かないとき、今やったように列グループの適用を外してみることはよくあります。動かない原因の大半は、横と縦の衝突なので、列か行どちらかを外せば、大体動くことになります。また、それでも未だ動かないようであれば、原因は、そこにある、という風に原因を絞り込むのに使うことはあります。

■プロジェクト設計段階では、未だ原因は予定部にある、とは言えません。どこで動いていないのかの分析に、上のようなアプローチを取ることもあります。



制約をPythonで記述しようとする..

■ 次の記述は、列制約で、長日勤 4 人にする制約記述です。。中身を理解する必要はありません。GetShiftVarという呼び出しで、人、日にち、シフトの変数を制約している記述になります。数ある制約をこんな風を書いていくのは、大変そうですね。

```
def 長日勤は4人python():
    for day in 今月:#今月の全ての日において
        list=[]
        for person in 全スタッフ:#全スタッフ中の
            v=sc3.GetShiftVar(person,day, "長日勤")
            list.append(v)
        s="長日勤は 4 人"+" "+daydef[day]
        sc3.AddHard(sc3.SeqLE(4,4,list),s)#長日勤者は 4 人であることハード制約で
```

GUIでの記述

■そこで、スケジュールナースでは、以下のようなGUIで記述していきます。一つ一つの制約を、Python記述で書くことも出来ますが、圧倒的に記述量が少ないことが分かります。

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
1	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤は4人	今月	全スタッフ	長日勤	最大-最小スタッ	4	4		

■制約名は、他の制約を区別するための名前です。名前自体は、何ら制約とは関係ありません。他と同じでなければ、自由に命名して頂いて構いません。

曜日集合の確認



■ どうして、こんなに少ない記述で出来ているか？それは、集合を使っているからです。集合は、曜日集合は、マウスホイールボタンを押すと出てきます。

列制約グループ1 列制約全体

適用 設定 列制約全体

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
1	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤は4人	今月	全スタッフ	長日勤	最大-最小スタッ	4	4
2	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人		全スタッフ	入り	最大-最小スタッ	4	4
3	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人		全スタッフ	明け	最大-最小スタッ	4	4
4	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はAチーム少なくとも1		A	長日勤	最大-最小スタッ		1
5	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Aチーム少なくとも1		A	入り	最大-最小スタッ		1
6	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Aチーム少なくとも1		A	明け	最大-最小スタッ		1
7	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はBチーム少なくとも1		B	長日勤	最大-最小スタッ		1
8	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Bチーム少なくとも1		B	入り	最大-最小スタッ		1
9	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Bチーム少なくとも1		B	明け	最大-最小スタッ		1
10	<input type="checkbox"/>					シフト禁止		
11	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はAチーム出来れば2		A	長日勤	最大-最小スタッ		2
12	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Aチーム出来れば2		A	入り	最大-最小スタッ		2
13	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Aチーム出来れば2		A	明け	最大-最小スタッ		2
14	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はBチーム出来れば2		B	長日勤	最大-最小スタッ		2
15	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Bチーム出来れば2		B	入り	最大-最小スタッ		2
16	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Bチーム出来れば2		B	明け	最大-最小スタッ		2
17	<input type="checkbox"/>					シフト禁止		
18	<input checked="" type="checkbox"/>	平日日勤者7名以上		看護師長以外	日勤集合	最大-最小スタッ		7

曜日タイプ

今月

4月 2025

日	月	火	水	木	金	土
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10



グループ集合の確認

■ 同様にグループ集合も出てきます。

列制約グループ1 列制約全体

適用 設定 列制約全体

No.	適用	列制約名	曜日タイプ	グループタイプ
1	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤は4人	今月	全スタッフ
2	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人	今月	全スタッフ
3	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人	今月	全スタッフ
4	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はAチーム少なくとも1人	今月	A
5	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Aチーム少なくとも1人	今月	A
6	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Aチーム少なくとも1人	今月	A
7	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はBチーム少なくとも1人	今月	B

- 全スタッフ:
- スタッフ1
 - スタッフ12
 - スタッフ15
 - スタッフ18
 - スタッフ20
 - スタッフ23
 - スタッフ26
 - スタッフ29
 - スタッフ4
 - スタッフ7
 - スタッフ10
 - スタッフ13
 - スタッフ16
 - スタッフ19
 - スタッフ21
 - スタッフ24
 - スタッフ27
 - スタッフ3
 - スタッフ5
 - スタッフ8
 - スタッフ11
 - スタッフ14
 - スタッフ17
 - スタッフ22
 - スタッフ25
 - スタッフ28
 - スタッフ30
 - スタッフ6
 - スタッフ9

シフト集合の確認

- 同様にグループ集合も出てきます。

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
1	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤は4人	今月	全スタッフ	長日勤	最大-最小スタッフ数	4	4

長日勤:
長日勤

- この制約は、
 今月全ての日において、
 全スタッフ中の、
 長日勤者の数は、4名にちなさい

- これが列制約の基本形であり、曜日集合、グループ集合、シフト集合を変えて、別な制約とすることが出来ます。それらの集合を所望の集合に替えればよいのです。

ハード制約とソフト制約



■夜勤4人の記述は、ハード制約、夜勤者のうち最低1人は、A/Bグループメンバーが居る、というのがハード制約です。

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
1	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤は4人	今月	全スタッフ	長日勤	最大-最小スタッフ数	4	4		
2	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人	今月	全スタッフ	入り	最大-最小スタッフ数	4	4		
3	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人	今月	全スタッフ	明け	最大-最小スタッフ数	4	4		
4	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はAチーム少なくとも1人	今月	A	長日勤	最大-最小スタッフ数		1		
5	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Aチーム少なくとも1人	今月	A	入り	最大-最小スタッフ数		1		
6	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Aチーム少なくとも1人	今月	A	明け	最大-最小スタッフ数		1		
7	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はBチーム少なくとも1人	今月	B	長日勤	最大-最小スタッフ数		1		
8	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Bチーム少なくとも1人	今月	B	入り	最大-最小スタッフ数		1		
9	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Bチーム少なくとも1人	今月	B	明け	最大-最小スタッフ数		1		
10	<input type="checkbox"/>					シフト禁止				
11	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はAチーム出来れば2人	今月	A	長日勤	最大-最小スタッフ数		2		7
12	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Aチーム出来れば2人	今月	A	入り	最大-最小スタッフ数		2		7
13	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Aチーム出来れば2人	今月	A	明け	最大-最小スタッフ数		2		7
14	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤はBチーム出来れば2人	今月	B	長日勤	最大-最小スタッフ数		2		7
15	<input checked="" type="checkbox"/>	入りは4人Bチーム出来れば2人	今月	B	入り	最大-最小スタッフ数		2		7
16	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは4人Bチーム出来れば2人	今月	B	明け	最大-最小スタッフ数		2		7

■ハード制約は、譲れない線です。何があっても絶対に実現する、という制約です。実現できなければ、「解がない」状態になってしまうので、必ず実現できるメドがあることが必要です。(人が居ないのにハード制約にしてしまうと解がない事態になってしまいます。)

■ソフト制約は、「出来れば～」の時に使います。上の例では、少なくとも1名をハード制約、出来れば2名をソフト制約としています。



矛盾しない制約は、書き連ねてよい

■このハードとソフトは、どちらも同じ毎日の長日勤者数について記述しています。問題ないのでしょうか？

Aグループ少なくとも1人以上（ハード）

Aグループ出来れば2人
（ソフト）

■ソフト制約の出来れば2人は、ハード制約の少なくとも1人に含まれる、いわばハード制約の特殊ケース（部分集合）です。こういう記述は矛盾しないので書き連ねてOKです。

日勤者記述 漏れなく記述



■ 平日と休日で分けています。今月平日集合と今月休日集合では、交わりがありません。（これを排他的と呼んでいます。）

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
18	<input checked="" type="checkbox"/>	平日日勤者7名以上	今月平日	看護師長以外	日勤集合	最大-最小スタッ		7		7
19	<input type="checkbox"/>		今月	全スタッフ	日勤	シフト禁止				
20	<input type="checkbox"/>		今月	全スタッフ	日勤	シフト禁止				
21	<input checked="" type="checkbox"/>	休日日勤者4名	今月休日	看護師長以外	日勤集合	最大-最小スタッ	4	4		

曜日タイプ

今月平日

4月 2025

日	月	火	水	木	金	土
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

曜日タイプ

今月休日

4月 2025

日	月	火	水	木	金	土
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

曜日タイプ

今月

4月 2025

日	月	火	水	木	金	土
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

■ 排他的である集合をORすると全体集合になります。今月全ての日において、漏れなく、かつ、交わりなく（矛盾なく）記述するには、排他的な集合記述が必要になります。



部分について書いたら全体集合に気を配る

- Aグループ・Bグループは、全体集合から見れば、部分集合です。
- このAグループ・Bグループの記述は、各々部分集合について制約しています。それ以外は、何も制約していません。

日勤者平日7名以上

Aグループ出来れば3人以上（ソフト）

Bグループ出来れば3人以上（ソフト）

■ よくあるミスは、部分にだけ注目して、全体としてどうあるべきかの記述を忘れてしまうことです。（この例で言えば、日勤者平日7名以上を記述するのを忘れてしまう。）

■ 部分を書いたら、全体集合を網羅しているか？と自問自答することをお勧めします。



行制約

- 横方向の制約で、主に看護師QOLに関わる制約になります。

数を数える制約

■ 横方向の制約で、主に看護師QOLに関わる制約になります。

変則2交代パターン | 平準化絶対的制約 | 行制約同数カウントグループ2 |

適用 | 設定 | 平準化絶対的制約

日 会 副会 委1 委2 長 ★ ◎ 週 研 年 病年 有 夏 長× 夜× 長夜× 休集 日集

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	
						0	1	2	3	4	5	6				
1	<input checked="" type="checkbox"/>	週休回数	今月	全スタッフ	最大-最小シフトパターン	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	最大週休回数	最小週休回数	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	年休回数	今月	全スタッフ	最大-最小シフトパターン	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	年休回数	年休回数	5	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	入り回数	今月	全スタッフ	最大-最小シフトパターン	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	最大夜勤回数	最小夜勤回数	4	

■ スタッフ毎に設定できるようにしています。

スタッフ定義 | スタッフ毎のシフト | グループ定義 | グループ集合 | スタッフ毎のタスク

設定

No.	適用	スタッフ名	コメント	最大夜勤回数	最小夜勤回数	最大週休回数	最小週休回数	年休回数
1	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ1						
2	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ2	夜勤4回まで	5	4	8	8	1
3	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ3	夜勤4回まで	5	4	8	8	1
4	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ4		5	4	8	8	1
5	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ5	委1	5	4	8	8	1
6	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ6	委2	5	4	8	8	1
7	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ7		5	4	8	8	1
8	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ8		5	4	8	8	1

本表は設定であって制約ではない

数を数える制約

■ 制約したくないときは、空白。禁止したいときは、最大を0とします。

スタッフ定義 スタッフ毎のシフト グループ定義 グループ集合 スタッフ毎のタスク

設定

No.	適用	スタッフ名	コメント	最大夜勤回数	最小夜勤回数	最大週休回数	最小週休回数	年休回数
1	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ1		▼	▼	▼	▼	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ2	夜勤4回まで	5 ▼	4 ▼	8 ▼	8 ▼	1 ▼
3	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ3	夜勤4回まで	5 ▼	4 ▼	8 ▼	8 ▼	1 ▼
4	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ4		5 ▼	4 ▼	8 ▼	8 ▼	1 ▼
5	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ5	委1	5 ▼	4 ▼	8 ▼	8 ▼	1 ▼
6	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ6	委2	5 ▼	4 ▼	8 ▼	8 ▼	1 ▼
7	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ7		5 ▼	4 ▼	8 ▼	8 ▼	1 ▼
8	<input checked="" type="checkbox"/>	スタッフ8		5 ▼	4 ▼	8 ▼	8 ▼	1 ▼

数を数える制約 集合の確認



■ 曜日タイプ、グループタイプ上で、各制約のマウスホイールボタンを押すと集合が表示されます。

変則2交代パターン 平準化絶対的制約 | 行制約同数カウントグループ2

適用 設定 平準化絶対的制約

日 会 副会 委1 委2 長 ★ ◎ 週 研 年 病年 有 夏 長× 夜× 長夜× 休集 日集

No.	適用	行制約名	曜日タイプ	グループ	1	2	3	シフト	曜日タイプ	最大	最小
1	<input checked="" type="checkbox"/>	週休回数	今月	全スタッフ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	週	今月	最大週休回数	最小週休回数
2	<input checked="" type="checkbox"/>	年休回数	今月	全スタッフ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	年	今月	年休回数	年休回数
3	<input checked="" type="checkbox"/>	入り回数	今月	全スタッフ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	★	今月	最大夜勤回数	最小夜勤回数
4	<input checked="" type="checkbox"/>	6連続出勤禁止	制約開始日5日前から	全スタッフ	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	休集		
5	<input checked="" type="checkbox"/>	6連続出勤防止	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	休集		

全スタッフ: スタッフ10-11, 12-14, 15-17, 18-22, 23-25, 26-28, 29-30, 7-9, 31-3

4月2025 日 月 火 水 木 金 土

30 31 1 2 3 4 5
6 7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18 19
20 21 22 23 24 25 26
27 28 29 30 1 2 3
4 5 6 7 8 9 10

連続勤務制約



■ ✓は、補集合を取るという意味です。休みでない=勤務となります。6連続勤務を禁止しています。

■ 先月部5日間見ることによって、先月から間断なく制約していることに注意してください。

行制約

実別2交代パターン 平準化絶対的制約 | 行制約同数カウントグループ2

適用 設定 平準化絶対的制約

日 会 副会 委1 委2 長 ★ ◎ 週 研 年 病年 有 夏 長× 夜× 長夜× 休業

曜日タイプ

制約開始日5日前から

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							
						0	1	2	3	4	5	6	
4	✓	6連続出勤禁止	制約開始日5日前から	全スタッフ	パターン禁止	休集	休集	休集	休集	休集	休集	休集	
5	✓	6連続出勤防止	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	休集	休集	休集	休集	★			
6	✓	6連続出勤防止2	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	休集	休集	休集	長				

3月 2025

日	月	火	水	木	金	土
23	24	25	26	27	28	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

4月 2025

日	月	火	水	木	金	土
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

7

No.	適用	行制約名	曜日タイプ	グループタイプ	制約タイプ	0	1	2	3	4	5	6
7	✓	6連続出勤禁止	制約開始日5日前から	全スタッフ	パターン禁止	週	週	週	週	週	週	
8	✓	6連続出勤防止	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	週	週	週	週	★		
9	✓	6連続出勤防止2	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	週	週	週	長			

8

No.	適用	行制約名	曜日タイプ	グループタイプ	制約タイプ	0	1	2	3	4	5	6
8	✓	6連続出勤防止	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	週	週	週	週	★		
9	✓	6連続出勤防止2	制約開始日4日前から	全スタッフ	パターン禁止	週	週	週	長			

9

■ 職場によっては、上ではなく次のような場合があります。



連続勤務制約 6連勤防止

- 最終日の状態によっては、6連勤が不可避になる場合があります。
- その状態を防止することによって、6連勤不可避を回避しています。

					最終日		
		勤	勤	勤	長	入	明
NGパターン 1		1	2	3	4	5	6
					最終日		
NGパターン 2	勤	勤	勤	勤	入	明	
	1	2	3	4	5	6	

5	<input checked="" type="checkbox"/>	6連続出勤防止	制約開始日 4日 前から	全スタッフ	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	制約終了日
6	<input checked="" type="checkbox"/>	6連続出勤防止2	制約開始日 4日 前から	全スタッフ	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	制約終了日

夜勤間隔制約

- 短い夜勤間隔は、重く（レベル7）それより長めの夜勤間隔は、軽いレベルにしています。
- 夜勤回数が6以上になる場合は、夜勤間隔5以上は、適用しないことをお勧めします。
- 逆に夜勤回数が3以下なら、もう一つ制約を追加した方が良くもかもしれません。
- パターンを変更したら、Defaultの今月自動にしておくことをお勧めします。

実行制約

実別2交代パターン 平準化絶対的制約 | 行制約回数カウントグループ2

適用 設定 平準化絶対的制約

日 会 副会 委1 委2 長 ★ ◎ 週 研 年 病年 有 夏 長× 夜× 長夜× 休集 日集

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	パターン最初の曜日タイプ	パターン最後の曜日タイプ	
						0	1	2	3	4	5	6						
7	<input type="checkbox"/>		今月自動	全スタッフ	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
8	<input checked="" type="checkbox"/>	入り**入り禁止	制約開始日3日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			7		
9	<input checked="" type="checkbox"/>	入り***入り禁止	制約開始日4日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			7		
10	<input checked="" type="checkbox"/>	入り****入り禁止	制約開始日4日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2		

連続日勤制約

■ 軽めで、入れています。

行制約

変則2交代パターン | 平準化絶対的制約 | 行制約同数カウントグループ2 |

適用 設定 平準化絶対的制約

日 会 副会 委1 委2 長 ★ ◎ 週 研 年 病年 有 夏 長× 夜× 長夜× 休集 日集

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
						0	1	2	3	4	5	6			
11	<input checked="" type="checkbox"/>	5連続日勤禁止	制約開始日4日 前から	長夜勤者	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2

パターン制約

■次は、基本的な2交代制約です。

実則2交代/パターン | 平準化絶対的制約 | 行制約同数カウントグループ2

適用
 設定
 実則2交代/パターン
 [] [日] [会] [副会] [委1] [委2] [長] [★] [◎] [週] [研] [年] [病年] [有] [夏] [長×] [夜×] [長夜×] [休集] [日集]

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	ソフトレバ ル	パターン最初の曜日 タイプ	パターン最後の曜日 タイプ	
						0	1	2	3	4	5	6						
1	<input checked="" type="checkbox"/>	入りの後は明け	制約開始日1日 前から	長夜勤者	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
2	<input checked="" type="checkbox"/>	明けの前は、入り	制約開始日1日 前から	長夜勤者	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

■一般的なパターン規則、AならばBを考えます。その実装は、
 パターン禁止 A ✓ B
 となります。(Aならば✓ Bと記憶)
 上図では、A=入り、B=明けになります。

■2交代パターンならば、両方向で規制する必要があります。即ち、明け (B)
)ならば、入り (A) になり、
 パターン禁止 ✓A B
 が (✓A Bならばと記憶)
 必要になります。

パターン制約の設計の確認



- 以上の原理で、どのようなパターンも設計できます。確認は、列制約やペア制約を全てオフにして、行うことをお勧めします。他の制約の影響を防ぐためです。
- 次の結果は、一番上のパターンだけを残して、他を全てオフにした結果です。それでも★なら◎は、全て満足しています。

スタッフ名	フィルタ	先月					第1週					第2週					第3週										
	コメント	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	
スタッフ1		日	日	週	週	日	日	日	日	日	週	週	日	日	日	日	日	週	週	日	日	日	日	日	週	週	
スタッフ2	夜勤4回まで	★	◎	週	年	長	週	週	週	週	週	長	長	★	◎	週	長	長	長	長	長	年	長	長	長	長	
スタッフ3	夜勤4回まで	日	長	★	◎	週	週	週	週	長	週	長	週	★	◎	長	長	長	週	長	長	長	長	長	長	週	長
スタッフ4		日	日	長	★	◎	週	週	週	週	長	長	長	★	◎	週	長	長	年	週	長	長	長	長	長	週	
スタッフ5	委1	日	日	長	★	◎	週	週	週	週	長	長	長	★	◎	週	長	長	長	週	長	長	長	長	長	週	長
スタッフ6	委2	日	日	週	長	★	◎	週	週	◎	週	週	週	長	★	◎	長	長	年	長	長	長	長	長	長	週	週
スタッフ7		長	★	◎	週	年	週	週	週	週	週	長	週	★	◎	長	長	長	年	長	長	長	長	長	長	週	★
スタッフ8		日	日	週	週	長	週	週	週	長	週	週	長	★	◎	週	長	長	長	長	週	長	長	長	長	長	長
スタッフ9	夜勤3回まで	長	★	◎	週	週	週	週	週	長	週	★	◎	長	週	長	長	長	長	長	週	長	長	長	長	長	年
スタッフ10		★	◎	週	年	日	週	週	週	長	週	長	週	★	◎	長	長	長	週	長	長	長	長	年	長	★	
スタッフ11		◎	週	年	週	日	週	週	長	週	長	週	週	★	◎	週	長	長	長	長	年	★	◎	長	長	長	
スタッフ12	委2	週	日	日	長	★	◎	週	週	◎	週	週	週	週	★	◎	長	長	週	長	長	長	長	長	長	週	長
スタッフ13		◎	年	週	週	日	週	週	週	週	長	週	★	◎	長	長	長	年	★	◎	長	長	長	長	週	長	長



パターン制約の設計の確認

■許容される筈のパターンを予定に書いてみてエラーが出ないことを確認するのも、一方法です。

スタッフ名	フィルタ	先月					第1週									
	コメント	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	
スタッフ1		日	日	週	週	日	日	日	日	日	週	週	日	日	日	
スタッフ2	夜勤4回まで	★	◎	週	年	長										
スタッフ3	夜勤4回まで	日	長	★	◎	週				◎	◎	◎				
スタッフ4		日	日	長	★	◎										

パターン制約の設計の確認



■しかし、2番目のパターンを適用すると、当然ハードエラーとなります。

●変則2交代パターン.明けの前は、入り 2025-04-05 スタッフ3 が

Algorithm 1 Solving Process Started..

- o 1 0.128000(sec)
- o 1 0.157000(sec)
- o 1 0.158000(sec)

●次の組み合わせが充足していません。

● Scheduled.スタッフ3 2025-04-06

● Scheduled.スタッフ3 2025-04-05

● 変則2交代パターン.明けの前は、入り 2025-04-05 スタッフ3

変則2交代パターン | 平準化絶対的制約 | 行制約同数カウントグループ2

適用 設定 変則2交代パターン

日 会 副会 委1 委2 長 ★ ◎ 週 研 年 病年 有 夏 長X 夜X 長夜X 休集 日集

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	パターン最初の曜日タイプ	パターン最後の曜日タイプ		
						0	1	2	3	4	5	6							
1	<input checked="" type="checkbox"/>	入りの後は明け	制約開始日1日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ★	<input checked="" type="checkbox"/> ◎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
2	<input checked="" type="checkbox"/>	明けの前は、入り	制約開始日1日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/> ★	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ◎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

■こんな風にして動作を確認に行くとよいと思います。

その他ハード制約パターン

■ 同様の原理で、パターンの意味するところを読んでみてください。

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		
						0	1	2	3	4	5	6					
1	<input checked="" type="checkbox"/>	入りの後は明け	制約開始日1日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ★	<input checked="" type="checkbox"/> ◎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2	<input checked="" type="checkbox"/>	明けの前は、入り	制約開始日1日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ★	<input type="checkbox"/> ◎	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
3	<input checked="" type="checkbox"/>	明けの後は公休	制約開始日1日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ◎	<input checked="" type="checkbox"/> 休集	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	<input checked="" type="checkbox"/>	長・長は禁止	制約開始日1日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 長	<input type="checkbox"/> 長	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5	<input checked="" type="checkbox"/>	長・日は禁止	制約開始日1日前から	長夜勤者	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 長	<input type="checkbox"/> 日	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

■ Q.No.3で両方向ではないのは何故でしょうか？ 考えてみてください。

明けの後の2連休

■潤沢に休みが確保できるところでは、確保できないことをソフト制約で禁止としている実装もありますが、そんな職場はまれで、大抵の職場では、回数制約をして平準化しています。

■これまで2連休できる回数を数えていたのですが、夜勤回数がスタッフ毎にバラつくので、平準化の観点からは、出来ない回数を揃えた方が良いでしょう、という判断で、以下の実装としてしました。

行制約

変則2交代パターン | 平準化絶対的制約 | 行制約回数カウントグループ2

適用 設定 変則2交代パターン

日 会 副会 委1 委2 長 ★ ◎ 週 研 年 病年 有 夏 長× 夜× 長夜× 休集 日乗

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		
						0	1	2	3	4	5	6					
8	<input checked="" type="checkbox"/>	明けの2連休が出来ない回数	制約開始日2日前から	長夜勤者	最大-最小シフトターン	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input checked="" type="checkbox"/>	休集	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	最大明けの後2連休に出来ない回数		3

長入り回数同数制約

- コア勤務表では、チェックを外してあります。
- チェックを入れれば、ハード制約で動きます。

No.	適用	行制約名	曜日タイプ	グループタイプ	制約タイプ	A _i , B _i 順に記述 (ΣA _i ==ΣB _i)							最大	最小	ソフトレベル	数値オフセット	A曜日タイプ[0]	B曜日タイプ[0]
						0	1	2	3	4	5	6						
1	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤=入り	今月	全スタッフ	同数カウント	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				0	今月	今月



変則2交代コア勤務表まとめ

- 変則 2 交代勤務表のミニマムなプロジェクトについて、見てきました。
- 曜日集合、グループ集合については、個別仕様編で練習します。
- それ以外について、**ご自分で一から記述してみてください**。。分からなくなったら、見返してよいので、とにかく自分で記述してみる、ことがマスターへの近道です。
- 一通り、プロジェクトを再現できるよう、**繰り返し練習**してください。
- プロジェクトを再現できるようになったら、個別仕様編で、実際的な自職場での記述を学んで行きます。