

スケジュールナース 実装説明ノート

制約による当直・拘束表の 自動化



2024 12月27日 菅原システムズ

Ver 1.05



改版履歴

■ Ver1.05

- 平日、休日を問わず、拘束の翌日は日直、宿直、宿日直を禁止にの実装73ページを追加
- 労働基準法上の宿日直許可申請の実装を追加 74-76ページ追加
- Excel出力バグ修正

■ Ver1.01

- 誤記修正・用語修正
- ブランク予定について説明追加
- 仕様がない制約説明追加
- TODO追加
- ダブルクリック説明追加

■ Ver1.02

- 7月勤務表作成追加

■ Ver1.03

68-72追加

■ Ver1.04

Excel 出力バグ修正 72ページ説明追加



思い通りの勤務表を素早く作成するために

- 各病棟用プロジェクトファイルは菅原システムズが作成しましたが、それで終わりではありません。
- 1番目は、ソフト制約の重み調整
- 次に、毎月、公休数等は、設定
- さらに、スタッフの退職・入職等の人員変更の他に、組織変更、各個人の事情の配慮等により、月々の変更（以降メンテナンスと呼びます）が必要になります。
- 菅原システムズのサポートは有限であるのに対して、メンテナンスは、将来に渡って続きます。従い、プロジェクトファイル上の制約を**自在に変更・操作できるスキルを持つこと**が理想です。本稿は、そのためのガイドです。

スケジュールナースについて



数理計画研究部会

(RAMP: Research Association of

Mathematical Programming)筑波大で講演

ナーススケジューリング問題は看護の質に影響

Anotherユーザーの意見

1年以上勤務表を作成して感じたのは、勤務表によって看護師のモチベーションは大きく変化し、**しては看護の質に影響し得る**ということです。(特に勤務希望の反映と夜勤負荷) 従って、ある程度時間をかけてでも**質の高い勤務表**を作成することには大きな意味があると感じています。

勤務表 → 最適化された患者サービス

480円/月への想い CEOからのメッセージ

初めてスケジュールナースを送り出してから10年目を迎えようとしています。その間、

2015年に最初の特許を取得、

2017年には、大手医療ソフトメーカーへのライセンス供給を開始、

人工知能の一分野であるMaxSAT国際競技会において4部門のうち3部門を制覇しました。

2021年には、国際ナーススケジューリングベンチサイトにおいて、数々の記録を更新し、実世界のみならず学術的にも貢献を果たしました。

2022年には、取得済み特許は4件となり、ナーススケジューリング問題では世界有数の知的所有者となりました。

「他のソフトでは配置が出来なかったのが、スケジュールナースでは出来た！」あるいは、「格段の違いがあった！」との声を枚挙に遑がないほど頂きました。お客様との勤務表作りを通じて、ナーススケジューリング問題に限らず、「日本のシフトを何とかしたい」、との思いが強くなりました。そこで、10万円以上した価格体系を変えて、個人でも利用し易くすることにしました。さらに、プロジェクト作成サービスも改定しサポート体制を強化しました。

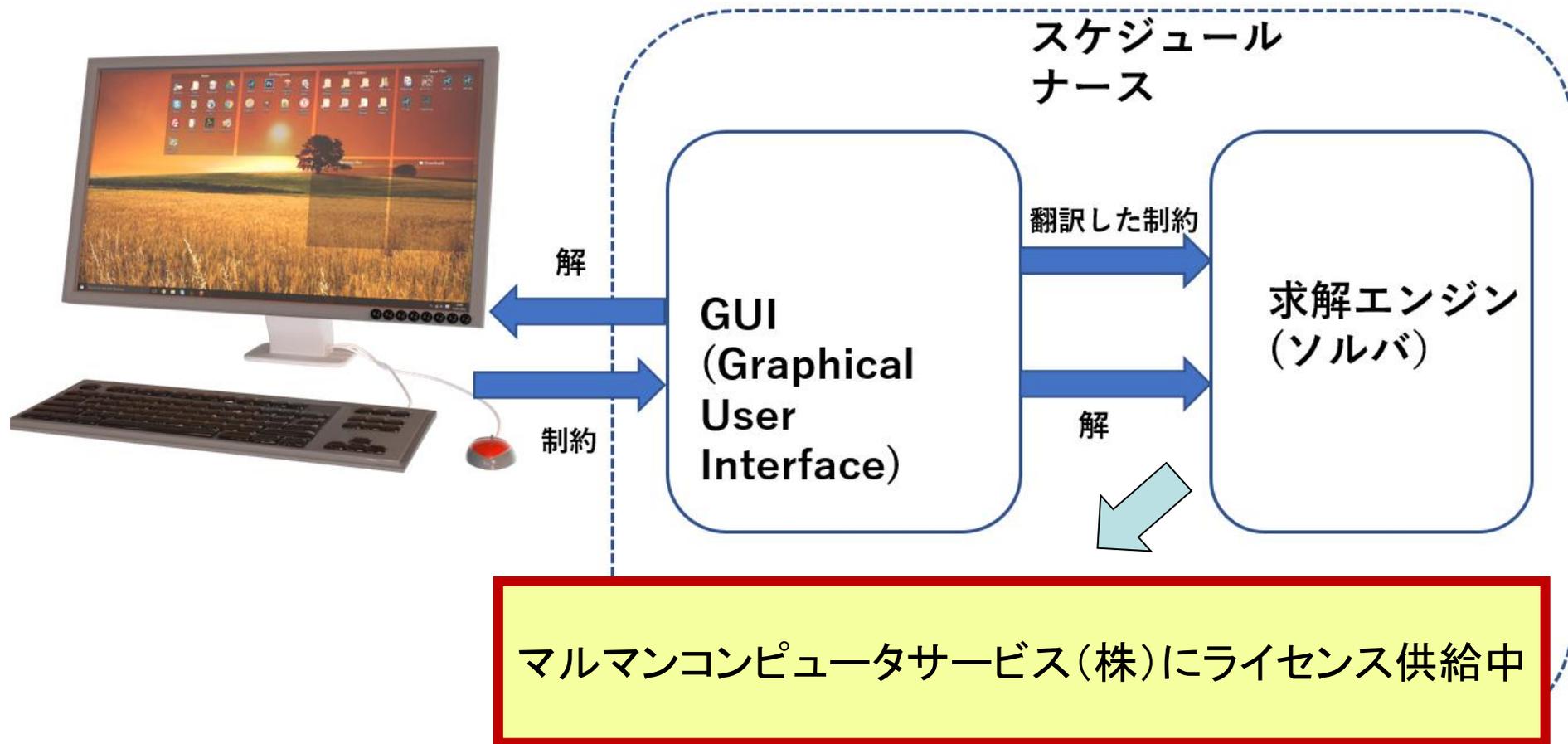
欧米に比べて、日本のシフトは複雑です。さらに、働き方改革や多様な個人のライフスタイルパターンに対応することが求められています。

お客さまの「世界で一つしかない勤務表」を、スタッフ一同全力でサポートします。どうかよろしくお願いたします。

2023年4月 菅原孝幸

菅原システムズ CEO

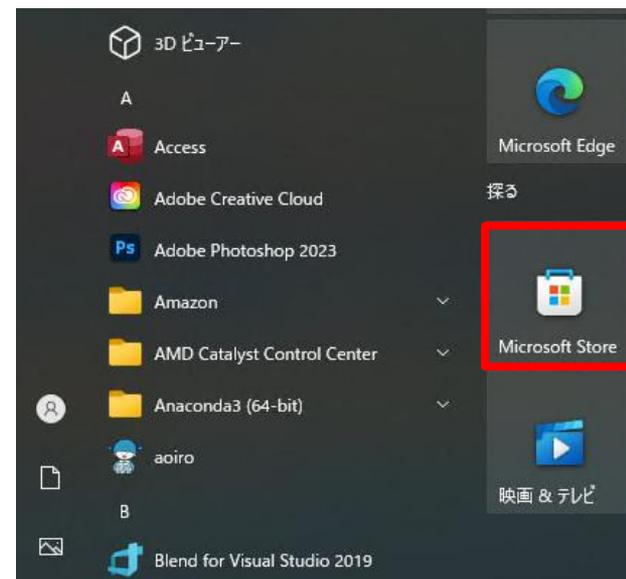
スケジュールナーズの内部構造



製品の安定供給形態

安心のWindowsストア

ウィルス対策、Security対策等、マイクロソフトの審査が通ったものでないと販売できない。販売はマイクロソフト。



- インストール後は、オフラインでも使えます。
- Windows自動Update (何もしなくとも常に最新版)
- マイクロソフトアカウントとPCがあれば、どこでも、(6 自宅でも職場でも) 使用可能



外部との通信

お客さまが、

- GitHubを参照する
- マニュアルを参照する

以外に、ネットにアクセスすることはありません。



制約の重要な性質

「ああしたい」、「こうしたい」とする思いは、制約という形でコンピュータに指示します。

お客様の「仕様」を、翻訳したものが「制約」です。

言うなれば、ソフトに対する「こういう解が欲しい」という指示が「制約」です。

「制約は、一つ書けば、「求解」 ⇒「解」と直ぐに、結果を確認することが出来ます。

このセクションでは、制約の種類と性質を見ていきます。

プロジェクトファイルとは？

設計情報である「制約」が収められたファイル
(ソフトへの制約指示書になります。)

割り当ての答えである「解」
や、決まった予定等も収めら
れているデータファイル

ソフトはバージョン
アップしても読み書
き可能

プロジェクトファイル

- 制約
- 解
- 設定情報

読み書き

スケジュールナース

ハード制約とソフト制約

■ 列制約の例

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"/>	入りは6人	今月	全スタッフ	入り	最大-最小スタッフ	6	6		
2	<input checked="" type="checkbox"/>	明けは6人	今月	全スタッフ	明け	最大-最小スタッフ	6	6		
3	<input checked="" type="checkbox"/>	長日勤は6人	今月	全スタッフ	ロング日勤	最大-最小スタッフ	6	6		
4	<input checked="" type="checkbox"/>	日勤は2人以上	今月	全スタッフ	日勤	最大-最小スタッフ		2		
5	<input checked="" type="checkbox"/>	副看護師平日日勤一人以上	今月稼働日	副看護師長	日勤集合	最大-最小スタッフ		1		
6	<input type="checkbox"/>					シフト禁止				
7	<input checked="" type="checkbox"/>	ロング日勤リーダー1名以上	今月稼働日	リーダー	ロング日勤	最大-最小スタッフ		1		
8	<input checked="" type="checkbox"/>	ロング日勤準リーダー1名以上	今月稼働日	準リーダー	ロング日勤	最大-最小スタッフ		1		
9	<input checked="" type="checkbox"/>	ロング日勤リーダー集合3名以上	今月稼働日	リーダー集合	ロング日勤	最大-最小スタッフ		3	5	5
10	<input checked="" type="checkbox"/>	入りリーダー1名以上	今月稼働日	リーダー	入り	最大-最小スタッフ		1		
11	<input checked="" type="checkbox"/>	入り準リーダー1名以上	今月稼働日	準リーダー	入り	最大-最小スタッフ		1		
12	<input checked="" type="checkbox"/>	入りリーダー集合3名以上	今月稼働日	リーダー集合	入り	最大-最小スタッフ		3	5	5
13	<input type="checkbox"/>					シフト禁止				
14	<input checked="" type="checkbox"/>	明けリーダー1名以上	今月稼働日	リーダー	明け	最大-最小スタッフ		1		
15	<input checked="" type="checkbox"/>	明け準リーダー1名以上	今月稼働日	準リーダー	明け	最大-最小スタッフ		1		
16	<input checked="" type="checkbox"/>	明けリーダー集合3名以上	今月稼働日	リーダー集合	明け	最大-最小スタッフ		3	5	5

■ レベルの記載がない ⇒ ハード制約

■ レベルの記載あり ⇒ ソフト制約

制約の種類

■ 2種類しかありません。

■ ハード制約 か ソフト制約



ハード制約：何をあいてもこれだけは、実現する。

実現できないと

..



解がない

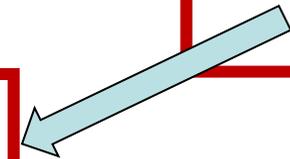


ソフト制約：出来れば実現したいが出来なくてもよい



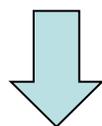
エラーとして
カウント
*重み

重み：優先度を数値で表したもの



最適化システム

- 全てのハード制約を満たし、なおかつ
- ソフトエラー重みの総和を最小にするシステム



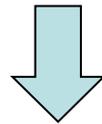
最適化ソルバ

制約を満たしていないのは、
最適解ではない

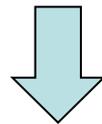


スケジュールナースの最適化エンジン

- 現在、望みえる世界最高のエンジン
- 特許4件取得済み
- リリース以来10年以上、ナーススケジューリング問題の取り組み



- 面倒なことは、全て最適化エンジンにやらせよう
- 管理者は、制約のメンテナンス
- 制約の重み調整



思い通りの勤務表に

最適化システムの実際



求解

求解

ソフトレベル設定

項目	適用	重み	許容エラー
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
行 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
列 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	1
行 制約:5			

列 制約:5

- 列制約グループ1. 今月2F風呂日
- 列制約グループ1. 今月3F風呂日
- 列制約グループ1. 今月4F風呂日

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)	10
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)	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
最終ソフトタイムアウト	10
Python ポスト処理	<input type="checkbox"/>

メモ

■ 重みを変えることで優先度を手元で、変えられる

o 130 0.680000(sec)
o 124 0.682000(sec)
o 118 0.686000(sec)
o 112 0.709000(sec)
o 107 11.024000(sec)
o 102 11.026000(sec)
o 92 11.128000(sec)

Weight	Errors	Cost
7	0	0
6	2	12
5	16	80
Total		92

***** UB=92(0) 21.695(cpu sec)
o 92(0)
解探索が終了しました。 23 (秒)

- どの重みが何個エラーが出ているか分かる
- 最小化した総和がUB (目的関数値)



目的関数値は、不満足度

■ 大きな重み ⇒ 満たせないと大きなUBとなってしまうので、満たそうとする力が大きい

■ 小さな重み ⇒ 多数発生したとしてもコストは、大きくなりにくい

⇒ **重みは、優先度に対応**

■ UB（目的関数値）は、**全体の不満足度**を指している

■ 理想的には、0。不満足箇所0が望ましい



重みは、相対としてのみ意味を持つ

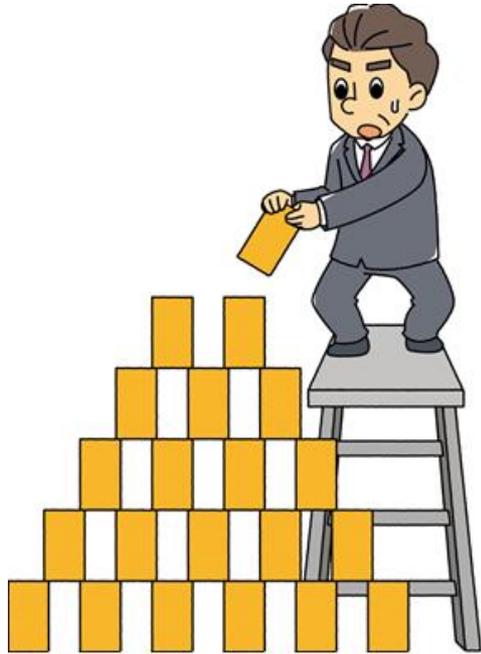
- 一つしかない重み ⇒ 絶対値に意味はない。他重みとの相対値が重要
- 重みの範囲 ⇒ 任意の整数。通常は、1 ~ 10 程度
- 無限大の重みがハード制約



UBを上げる要因は、予定

- 予定ブランクの状態では、エラーが0、つまり $UB=0$ となるように初期設計されています。
- 制約を変更したとしても、この状態 ($UB=0$) ができるだけ維持されるようにしてください。
- 予定ブランク以上に、解空間が広い状態はありません。それより良くなることは決してありません。
- 予定もまた制約であり、ひとつひとつのセルに対してハード制約・ソフト制約のレベル設定が可能

ナーススケジューリング問題



- 制約という積み木を積み上げていく
- 制約を満たす共通集合を求めていく作業
- 組み合わせ最適化問題の中でもとりわけ難しい問題

■ 共通部がないとき、空集合
⇒ 解はない。





制約の性質

- 制約していない箇所は、フリー⇒ソフトは忖度してくれません
- ハード制約を満たせないと「解がない」状態になる
- シフトは、1日にどれか一つ
- ハード制約は、諸刃の剣

次月への移行

■ Pythonポスト処理のチェックを外す

求解

求解

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"/>	8	3
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
予定 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	20	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	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
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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	20
Python ポスト処理	<input checked="" type="checkbox"/>
Python許容エラー	<input type="checkbox"/>

- Excel出力用
- 安定した最終段階になるまでチェックを外したままにしておく



制約開始日設定

■例 6月1日にします

曜日定義

期間の設定 設定済みの曜日 特定の日の設定 曜日集合の設定

設定

制約開始日

制約終了日

表示開始日

制約開始日

6月 2024						
日	月	火	水	木	金	土
26	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	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

制約終了日設定

■例 7月1日にします

曜日定義

期間の設定 | 設定済みの曜日 | 特定の日の設定 | 曜日集合の設定

設定

制約開始日

制約終了日

表示開始日

制約終了日

6月 2024

日	月	火	水	木	金	土
26	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	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

解を予定に送る

■例 5月解を送ります

フィルタ	先月					第1週							第2週							第3週								
診療科属性	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	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	
泌尿器科																												
整形外科		拘束 宿日		宿日	拘束 宿	拘束 宿					宿		拘束 宿						拘束 宿	宿			拘束 宿					
第1内科			拘束 宿日			宿									拘束 宿			拘束 宿								宿		
第3内科	宿	拘束 宿日					宿	拘束 宿日						60分 拘			宿							宿日				
第2内科				拘束 宿日													朝30分 拘			拘束 宿		宿日			拘束 宿			
第1内科																			宿		拘束 宿			拘束 宿				
第2内科																												
第3内科									宿日	拘束 宿日																		
整形外科					宿			宿日	拘束 宿日					拘束 宿				拘束 宿	宿							宿		
整形外科							拘束 宿			宿日	拘束 宿日				拘束 宿							宿	拘束 宿日					
整形外科	拘束 宿		拘束 宿日									拘束 宿				宿日	拘束 宿日								宿	拘束 宿		
第1内科																												

- 予定入力に送る
- 選択部を予定に送る
- コピー
- テキストとしてコピー
- 予定入力と比較
- 印刷
- ハードコピー印刷
- Excelへ出力
- クリップボードへコピー
- CSVファイルとして出力
- ビューの切り替え

シフト予定画面

■ 6月1日にシフト解が入ってしまっています。選択してクリアします

The screenshot displays a shift schedule management interface. At the top, there is a row of colored buttons representing different shift types: 常日直 (Red), 日 (Light Blue), 宿直 (Blue), 宿日直30分 (Red), 宿日直60分 (Red), 宿日直90分 (Red), 宿直30分 (Blue), 宿直60分 (Blue), 宿直90分 (Blue), 夜30分 (Yellow), 夜60分 (Yellow), 朝30分 (Yellow), 朝60分 (Yellow), 朝90分 (Yellow), and 拘束日直 (Green). Below this is a calendar grid with columns for the previous month (27-31) and the current month (1-12). The grid is organized by department (出身診療科属性) and shift type. A dropdown menu is open over the June 1st column, listing various actions: 貼り付け, コピー, テキストとしてコピー, 選択部をクリア (highlighted), 全クリア, 選択部をハード制約にする, 選択部をソフト制約にする, ロック, ランダム予定生成, 印刷, ハードコピー印刷, Excelへ出力, クリップボードへコピー, CSVファイルとして出力, ビューの切り替え, and リフレッシュ.

求解

■ 求解ボタンを押します

求解

求解

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"/>	8	3
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	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
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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	20
Python ポスト処理	<input type="checkbox"/>
Python 計算エラー オフ	<input type="checkbox"/>

メモ

o 16 1.868000(sec)
Python プロパティファイルの生成が終わりました。

Weight	Errors	Cost
8	0	0
7	0	0
6	0	0
5	0	0
4	4	16
Total		16

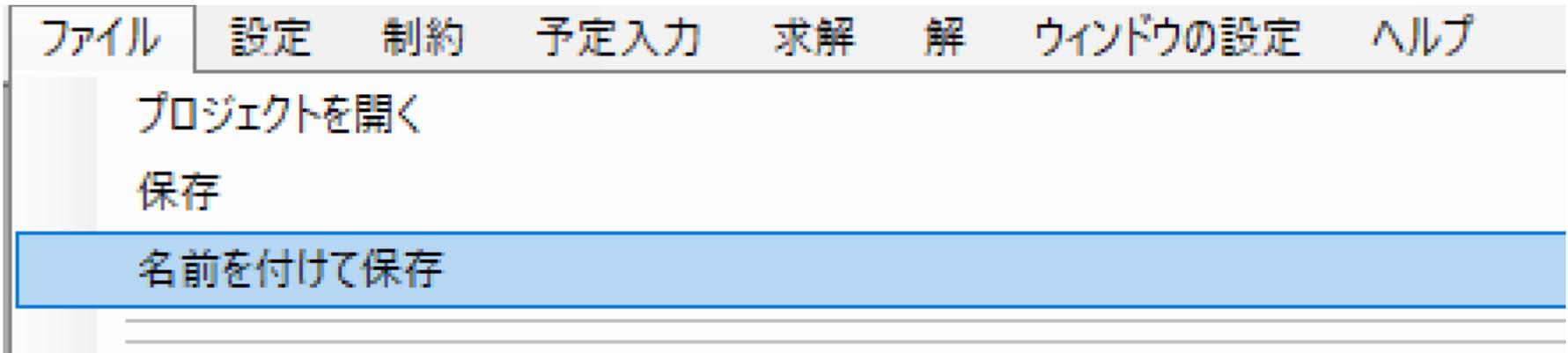
*****UB=16(0) 2.955(cpu sec)

o 16(0)
解探索が終了しました。 4 (秒)
解が得られました。



名前を付けて保存

- 適当な名前を付けてプロジェクトを保存します。



スタッフ名前 追加変更

■ 以下を追加変更します

スタッフ定義

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	全スタッフ属性	常勤属性	職位	診療科属性	出身診療科属性	最大宿日直回数属性(日直のみ1その他2とカウント)
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.A		全スタッフ	常勤	事業管理者	泌尿器科	泌尿器科	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.B		全スタッフ	常勤	院長	整形外科	整形外科	2
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.C		全スタッフ	常勤	副院長	内科	第1内科	2
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.D		全スタッフ	常勤	副院長	内科	第3内科	2
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.E		全スタッフ	常勤	副院長	内科	第2内科	2
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.F		全スタッフ	常勤	診療部長	内科	第1内科	2
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.G		全スタッフ	常勤	内科医長	内科	第2内科	
8	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.H		全スタッフ	常勤	内科医長	内科	第3内科	2
9	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.I		全スタッフ	常勤	副院長	整形外科	整形外科	2
10	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.J		全スタッフ	常勤	整形外科医長	整形外科	整形外科	2
11	<input checked="" type="checkbox"/>	Dr.K		全スタッフ	常勤	整形外科医員	整形外科	整形外科	2
12	<input checked="" type="checkbox"/>	1内		全スタッフ	非常勤			第1内科	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	2内A		全スタッフ	非常勤			第2内科	
14	<input checked="" type="checkbox"/>	2内B		全スタッフ	非常勤			第2内科	
15	<input checked="" type="checkbox"/>	3内		全スタッフ	非常勤			第3内科	
16	<input checked="" type="checkbox"/>	泌尿		全スタッフ	非常勤			泌尿器科	
17	<input checked="" type="checkbox"/>	1外		全スタッフ	非常勤			第1外科	
18	<input checked="" type="checkbox"/>	整形		全スタッフ	非常勤			整形外科	
19	<input checked="" type="checkbox"/>	腫瘍		全スタッフ	非常勤			腫瘍内科	

スタッフ名前 追加変更 シフト

■ スタッフ毎のシフトもメンテします

スタッフ定義

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 先月部の矛盾する予定シフトをソフト制約化 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	その他	宿日直	日直(日中のみ)	宿直	宿日直(終了日が平日・30分早上がり)	宿日直(終了日が平日・60分早上がり)	宿日直(終了日が平日・90分早上がり)	30分遅・宿直(終了日が休日)	60分遅・宿直(終了日が休日)	30分遅・30分早上がりの宿直(終了日が平日)
1	Dr.A		<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"/>
2	Dr.B		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
3	Dr.C		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
4	Dr.D		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
5	Dr.E		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
6	Dr.F		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
7	Dr.G		<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"/>
8	Dr.H		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
9	Dr.I		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
10	Dr.J		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
11	Dr.K		<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>
12	1内		<input checked="" type="checkbox"/>									
13	2内A		<input checked="" type="checkbox"/>									
14	2内B		<input checked="" type="checkbox"/>									
15	3内		<input checked="" type="checkbox"/>									
16	泌尿		<input checked="" type="checkbox"/>									
17	1外		<input checked="" type="checkbox"/>									
18	整形		<input checked="" type="checkbox"/>									
19	腫瘍		<input checked="" type="checkbox"/>									

スタッフ名前 追加変更 タスク

■ スタッフ毎のタスクもメンテします

スタッフ定義

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 先月部の矛盾する予定タスクをシフト制約化

	スタッフ名	フィルタ	内科タスク	整形タスク	外科タスク	泌尿器タスク	腫瘍タスク
1	Dr.A		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Dr.B		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Dr.C		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Dr.D		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Dr.E		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Dr.F		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Dr.G		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Dr.H		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Dr.I		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Dr.J		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Dr.K		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	1内		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	2内A		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	2内B		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	3内		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	泌尿		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	1外		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	整形		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	腫瘍		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

スタッフ名前 追加変更 予定

■ 予定もメンテする必要があります

シフト 予定入力

取消 やり直す

宿日直 日直 宿直 宿直30分直 宿直60分直 宿直90分直 宿直30分直 宿直60分直 宿直30分直 夜30分 夜60分 朝30分 朝60分 朝90分 拘束宿日直 朝30分拘付 朝60分拘付 朝90分拘付 宿直1日拘付 日直1日拘付 拘束日直 拘束宿 夜30分拘付

スタッフ名	フィルタ 出身診療科属性	先月					第1週					第2週					第3週								
		26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
Dr.A	泌尿器科																								
Dr.B	整形外科		拘束宿日直		宿日直	拘束宿	拘束宿					宿直		拘束宿							拘束宿	宿直			拘束宿日直
Dr.C	第1内科			拘束宿日直			宿直								宿直		拘束宿日直				拘束宿				
Dr.D	第3内科	宿直	拘束宿日直					宿直	拘束宿日直							夜60分拘付			宿直						宿日直
Dr.E	第2内科				拘束宿日直								宿直						朝30分拘付				拘束宿		宿直1日拘付
Dr.F	第1内科											拘束宿日直		宿直							宿直		X宿日直		
Dr.G	第2内科																								
Dr.H	第3内科										宿日直	拘束宿日直													

実習 制約箇所を見る

■ 列制約:2付近をホバリング ⇒ダブルクリック

求解

求解

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"/>	8	3
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3

レベルと重みを理解しましょう。

● 宿日直分割.日直が無いなら分割禁止
● 宿日直分割.宿直単体がないなら日直禁止

チェックを外すと、当該ソフト制約が無効になります。
■ 各レベルで、どのような制約があるか眺めてみましょう。

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
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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	20
Python ポスト処理	<input checked="" type="checkbox"/>

メモ

```
o 48 1.581000(sec)
o 40 1.853000(sec)
o 32 1.855000(sec)
o 16 1.881000(sec)
Python プロパティファイルの生成が終わりました。
```

Weight	Errors	Cost
8	0	0
7	0	0
6	0	0
5	0	0
4	4	16
Total		16

```
*****UB=16(0) 2.969(cpu sec)
o 16(0)
解探索が終了しました。 4 (秒)
```

実習 制約箇所を見る

■ 右赤字をダブルクリック ⇒ 制約箇所に飛ぶ

ペア制約

内科3 | 内科2 | 整形外科 | 内科1 | 腫瘍内科 | 泌尿器 | 外科1 | 外科と泌尿器タスクの禁止 | 拘束分割 | 宿日直分割 | ペア制約グループ2

適用 設定 宿日直分割

No.	適用	ペア制約名	制約タイプ	A				B				ソフトレベル
				スタッフ定義	演算子	ソフトタイプ	曜日タイプ	スタッフ定義	演算子	ソフトタイプ	日オフセット	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	日直が無いなら分割禁止	AならばB	非常勤	<=0	日直単体集合	今月休日	常勤	<=0	宿直単体集合	2	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	宿直単体がないなら日直禁止	AならばB	非常勤	<=0	非常勤宿直集合	今月休日	常勤	<=0	日直単体集合	2	
3	<input type="checkbox"/>	ペア禁止	ペア禁止		または				または			
4	<input type="checkbox"/>	ペア禁止	ペア禁止		または				または			

求解

求解

項目	適用	重み	許容エラー
行 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	8	3
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	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
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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"/>

メモ

*****ポスト処理を実行終了しました。*****

ポスト処理を終了しました。6(秒)

列 制約:2

- 宿日直分割,日直が無いなら分割禁止
- 宿日直分割,宿直単体がないなら日直禁止

■ 右赤字をダブルクリック ⇒ 制約箇所に飛ぶ

制約の中身を見る

■ マウス中ボタンを押すと集合の中身が分かります

シフト集合の場合、
要素を列挙していま
す。(OR/NOT)

The screenshot shows a table with columns for 'シフトタイプ' (Shift Type) and '曜日タイプ' (Day Type). A dropdown menu is open for the 'A' shift type, listing the following elements: '日直単体集合' (Day Duty Single Collection), 'OR', '日直 (日中のみ)' (Day Duty (Daytime only)), and '日直拘束宿日直' (Day Duty Restricted Night Duty). The table also shows '日直単体集合' and '非常勤宿直集合' (On-call Collection) under the 'A' shift type, and '今日休日' (Today is a day off) under the '曜日タイプ' column.

The screenshot shows a calendar for June 2024. A dropdown menu is open for the '曜日タイプ' (Day Type) column, listing '今日休日' (Today is a day off). The calendar shows dates from 26 to 30, with the 1st to 6th of the month also visible. The 1st, 2nd, 8th, 9th, 15th, 16th, 22nd, 23rd, and 29th are highlighted in yellow, indicating they are part of the '今日休日' collection.

■ 制約を日本語で言ってみましょう。

■ 今月休日集合日に、非常勤医師が日直単体がないなら、常勤医師の宿直単体はない

制約は集合で出来ている

- 制約を記述するには、以下の集合の理解が必要です。
 - シフト集合
 - Day集合
 - グループ集合

日 (Day)集合

シフト集合

グループ集合

制約

スタッフ名	フィルタ	第1週							第2週									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水
スタッフ名1		日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	公
スタッフ名2			日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	入
スタッフ名3	列	入	明	公	公	日	入	明	公	公	日	日	日	公	日	日	日	日
スタッフ名4	制	公	入	明	公	公	日	日	日	日	公	日	日	入	明	公	公	公
スタッフ名5	約	入	明	公	公	日	日	日	日	日	公	日	日	公	日	日	日	日
スタッフ名6		日	日	日	日	日	公	日	日	日	公	日	入	明	公	公	日	日
スタッフ名7		明	公	公	日	日	日	入	明	公	公	日	日	公	日	日	日	日
スタッフ名8		日	日	日	日	公	公	日	日	日	日	日	公	日	日	入	明	明

Excelで解を見ましょう

■ Pythonポスト処理にチェックをして求解→

スト処理を終了しました。 6 (秒)

制約:2

- 宿日直分割.日直が無いなら分割禁止
- 宿日直分割.宿直単体がないなら日直禁止

上記エラーは、宿日直分割関係のエラーがあることを示唆しています。Excelで確かに、分割されて2人が割り当てられて箇所があることを確認しましょう。双方向で制約しているので、2エラーは、1か所分割されている箇所がある、ということです。

Excelをいちいち参照しなくとも、重みとエラー数の表を見れば、どういうエラーが出ているかが分かります。

ブランク予定の場合は、 $UB=0$ が望ましいが0になっていないことに注意



ハード制約は、諸刃の剣

- ハード制約は、解空間(解の候補の集合) を狭めます
- ソフト制約は、探索空間を狭めません。

ハード制約

- 求解時間が減る・可能性あり（増える可能性もある）
- △解空間も狭めるので、解が無い可能性が増大
言うことを聞かないときの最終手段

ソフト制約

- 解がない心配はない
- △求解時間は、ほぼ増加方向のみ



予定も制約

- 通常、予定はハード制約として入力されます
- ハード制約として入力 ⇒ 解がない可能性がある



予定ブランク状態では、エラー無し状態に設計する

- 菅原システムズがお渡しする時点では、ブランク予定時は、エラー0となるようにしています（原則）
- ブランク入力解よりも、一般には、良い解は決して存在しません。
- ただし、本プロジェクトでは、常勤は、自動割り当て、非常勤は、自動割り当てせず、予定のみでの入力になります。非常勤予定が決まっているとき、**常勤ブランク入力解よりも、良い解は決して存在しません**、が正しいです。
- 非常勤医師については、自動割り当ては行いません。常勤医師のみが、自動割り当て対象となります。非常勤医師の予定が入力されていないと通常リソースよりも少ないことは明らかであるので、非常勤医師の予定入力を行えば、全くのブランク入力よりも改善されるでしょう。

常勤予定ブランク状態では、エラー無し状態に設計する

■ 非常勤予定なし、常勤ブランク予定ではUB=16でエラー0に出来ていません

The screenshot shows a scheduling software interface. On the left is a grid for scheduling, with columns for days of the week and rows for various medical departments. The grid is mostly empty. On the right is a '求解' (Solve) window. It contains two tables: 'ソフトレベル設定' (Software Level Settings) and 'ソルバ設定' (Solver Settings). Below these is a '状態' (Status) window showing a table of 'Weight', 'Errors', and 'Cost'. The 'Total' row shows '0' for errors and '16' for cost. A red box highlights the 'Total' row in the status window.

項目	適用	重み	許容エラー
行 制約:7	✓	8	3
列 制約:7	✓	7	3
行 制約:6	✓	6	3
行 制約:5	✓	5	3
行 制約:4	✓	6	3
列 制約:2	✓	4	3

求回数	1
予定入力エラーの再掲を禁止	✓
CPU数	1
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	✓
ソフトタイムアウト(秒)	10
言語制御の使用	✓
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肯定	<input type="checkbox"/>
アルゴリズム変更(こまくりック)	1
最終ソフトタイムアウト	20
Python 本処理	✓
Python 試行エラーレポート	<input type="checkbox"/>

Weight	Errors	Cost
8	0	0
7	0	0
6	0	0
5	0	0
4	4	16
Total		
0	0	16

■ しかし、非常勤予定を入れるとUB=0でエラー0が実現出来ています。

The screenshot shows the same scheduling software interface, but now with a populated schedule grid. The '求解' (Solve) window is open, and the '状態' (Status) window shows 'Total' errors as 0 and 'Cost' as 0. A red box highlights the 'Total' row in the status window.

Weight	Errors	Cost
8	0	0
7	0	0
6	0	0
5	0	0
4	0	0
Total		
0	0	0

常勤予定を入れれば入れるほどUBが上昇する

The screenshot shows a scheduling software interface. On the left is a calendar grid for medical staff, with columns for months and days, and rows for various departments like 泌尿器科 (Urology), 整形外科 (Orthopedics), 第1内科 (Internal Medicine 1), etc. On the right is a settings window titled 'ソルバ設定' (Solver Settings). It has two sections: 'ソルバレベル設定' (Solver Level Settings) and 'ソルバ設定' (Solver Settings). The 'ソルバレベル設定' section has a table with columns '項目' (Item), '適用' (Apply), '重み' (Weight), and '許容エラー' (Tolerance Error). The 'ソルバ設定' section has a list of options with checkboxes. A red box highlights the 'UB' value of 23 in the 'ソルバレベル設定' table.

項目	適用	重み	許容エラー
行 制約:7	✓	8	3
列 制約:7	✓	7	3
予定 制約:7	✓	20	3
行 制約:6	✓	6	3
行 制約:5	✓	5	3
行 制約:4	✓	6	3
列 制約:2	✓	4	3

■ 非常勤予定あり、常勤予定あり、ではUB=23に上昇しています。人間が如何に常勤割り当てを考えても、これより良い値になることは、ありません。

This screenshot is similar to the one above, showing the same scheduling software interface. The 'ソルバ設定' (Solver Settings) window is open, and a red box highlights the 'UB' value of 140 in the 'ソルバレベル設定' table. The 'ソルバ設定' section has some options checked, such as 'エラ-解析' (Error Analysis) and 'Python 式処理' (Python Expression Processing).

項目	適用	重み	許容エラー
行 制約:7	✓	8	3
列 制約:7	✓	7	3
予定 制約:7	✓	20	3
行 制約:6	✓	6	3
行 制約:5	✓	5	3
行 制約:4	✓	6	3
列 制約:2	✓	4	3

■ さらに、予定を入力すると（5月人力解）UB=140に上昇しています。

仕様がない制約

■ 勤務の集中がないようにする制約が入っています。必要でなければ、11番と同様に適用のチェックを外し、設定ボタンをクリックし、制約を無効にしてください。(人力解と自動解のUB差の大半は、これによるものです。この制約は、最大で、先月4日分のパターンが必要となります。これがために、先月分の勤務が必要となっています。)

No.	適用	行制約名	曜日タイプ	グループタイプ	制約タイプ	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"/>	常勤当直集中禁止1	制約開始日1日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	6										
2	<input checked="" type="checkbox"/>	常勤当直集中禁止2	制約開始日2日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	6										
3	<input checked="" type="checkbox"/>	常勤当直集中禁止3	制約開始日3日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	6										
4	<input checked="" type="checkbox"/>	常勤当直集中禁止4	制約開始日4日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	6										
5	<input type="checkbox"/>				パターン禁止	<input type="checkbox"/>											
6	<input type="checkbox"/>				パターン禁止	<input type="checkbox"/>											
7	<input checked="" type="checkbox"/>	常勤拘束集中禁止1	制約開始日1日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	6										
8	<input checked="" type="checkbox"/>	常勤拘束集中禁止2	制約開始日2日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	6										
9	<input checked="" type="checkbox"/>	常勤拘束集中禁止3	制約開始日3日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	6										
10	<input checked="" type="checkbox"/>	常勤拘束集中禁止4	制約開始日4日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	6										
11	<input type="checkbox"/>	休日の拘束運動禁止	制約開始日1日前から	常勤	パターン禁止	<input type="checkbox"/>	7	休日	今月休日								



満たせない可能性がある制約は、ソフト制約にする

- 満たせるか、満たせないか不明な制約は、ソフト制約とします。
- 何を置いても、これだけは実現する、という最重要な制約は、ハード制約にします。
- 自明な制約、極々当たり前の制約は、ハード制約にします。



平準化は、解空間を狭める

■ 平準化制約が多ければ多いほど、狭ければ狭いほど、解空間を狭めます

■ 対策

- 適度な回数範囲とする

7月勤務表作成

■ Pythonポスト処理のチェックを外す

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
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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	20
Python ポスト処理	<input checked="" type="checkbox"/>
Python許容エラーオーバーライド	<input type="checkbox"/>

ハードエラー（解がないこと）が生じるとExcelプロセスが残ってしまうのを防止するためです。

常勤医師の予定なし状態ではエラーが0を確認

■ 非常勤医師予定はロックしてあるので残ります

The screenshot displays a medical scheduling application. The main window shows a calendar grid for a month, with columns for days of the week and rows for different medical departments. The departments listed include 泌尿器科 (Urology), 整形外科 (Plastic Surgery), 第1内科 (Internal Medicine 1), 第3内科 (Internal Medicine 3), 第2内科 (Internal Medicine 2), 第1外科 (Surgery 1), 第2外科 (Surgery 2), 第3外科 (Surgery 3), 泌尿器科 (Urology), 第1外科 (Surgery 1), 整形外科 (Plastic Surgery), and 腫瘍内科 (Oncology). The calendar shows various colored blocks representing shifts, with some cells containing the character '日' (Day). Above the calendar is a toolbar with icons for different shift types, such as '平日' (Regular), '休日' (Holiday), '夜30分' (Night 30 min), etc.

On the right side, there is a settings panel titled 'ソフトレベル設定' (Software Level Settings). It contains a table with columns for '項目' (Item), '適用' (Apply), '重み' (Weight), and '許容エラー' (Tolerable Error). The items listed are '行制約:7', '列制約:7', '行制約:6', '行制約:5', '行制約:4', and '列制約:2'. Below this table, there is a 'ソルバ設定' (Solver Settings) section with various options like '求回数' (Number of iterations), 'CPU数' (Number of CPUs), and 'ハードタイムアウト' (Hard time-out).

At the bottom right, there is a status window showing the results of the solver. It includes a table with columns for 'Weight', 'Errors', and 'Cost'. The 'Total' row shows a value of 0 in the 'Cost' column. Below the table, there is a message: 'Python プロパティファイルの生成が終了' (Python property file generation completed) and '解探索が終了しました。4 (秒) 解が得られました。' (Solution search completed. 4 (seconds) solution found).



ハード制約化

- 取り消しボタンで予定を元に戻します
- 予定をハード制約化してみます

The screenshot displays a scheduling interface with a top toolbar containing various icons for appointment types such as '宿日直' (night duty), '日直' (day duty), '拘束' (restriction), and '夜朝' (night/early morning). Below the toolbar is a calendar grid with columns for '先月' (previous month) and five weeks. The rows represent different departments: 泌尿科 (Urology), 整形外科 (Plastic Surgery), 第1内科 (Internal Medicine 1), 第3内科 (Internal Medicine 3), 第2内科 (Internal Medicine 2), 第1内科 (Internal Medicine 1), 第2内科 (Internal Medicine 2), 第3内科 (Internal Medicine 3), 整形外科 (Plastic Surgery), 整形外科 (Plastic Surgery), 第1内科 (Internal Medicine 1), and 第2内科 (Internal Medicine 2). A context menu is open over the grid, listing actions like '貼り付け' (paste), 'コピー' (copy), 'テキストとしてコピー' (copy as text), '選択部をクリア' (clear selection), '全クリア' (clear all), '選択部をハード制約にする' (make selection hard constraint), '選択部をソフト制約にする' (make selection soft constraint), 'ロック' (lock), 'ランダム予定生成' (generate random appointments), '印刷' (print), 'ハードコピー印刷' (hard copy print), 'Excelへ出力' (output to Excel), and 'クリップボードへコピー' (copy to clipboard).

ハードエラー解析

■ 赤丸部をダブルクリックして要因に飛びます

The screenshot displays a scheduling software interface. At the top, there is a toolbar with various shift type icons such as '宿直' (On-call), '日直' (Day shift), '夜直' (Night shift), and '拘束' (Restricted). Below this is a calendar grid with columns for weeks and days of the week. The grid contains colored cells representing different shift assignments for various medical departments like '泌尿器科' (Nephrology), '整形外科' (Plastic Surgery), and '第1内科' (Internal Medicine).

In the foreground, a '求解' (Solve) dialog box is open, showing the following settings:

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"/>	8	3
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3

Below the settings is a 'ソルバ設定' (Solver Settings) section:

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
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(秒)	10
言語制御の使用	<input checked="" type="checkbox"/>

The log area on the right contains the following text:

```

コンパイルの準備中
ソルバを呼び出し中です。
制約をコンパイル中です。
Python プロパティファイルの生成が終わりました。
Algorithm 1 Solving Process Started..
●ペア制約グループ2.非常勤30分早上げがないなら常勤30分短縮朝禁止 2024-07-14 が満足して
Algorithm 1 Solving Process Started..
  ○ 1 1.101000(sec)
Python プロパティファイルの生成が終わりました。
  ○ 1 1.606000(sec)
●次の組み合わせが充足していません。
  ● ペア制約グループ2.非常勤30分早上げがないなら常勤30分短縮朝禁止 2024-07-14
  ● Scheduled.- [ ] 2024-07-14
    
```



ハードエラー解析

■ 非常勤医師の30分早上げがないにもかかわらず、常勤医師の朝30分がハード予定されている、が原因です。

The screenshot displays a medical scheduling software interface. At the top, there is a legend for various shift types represented by colored boxes: 宿日直 (red), 日 (light blue), 宿日直30分 (orange), 宿日直60分 (yellow), 宿日直90分 (green), 宿日直1日 (purple), 拘束宿日直 (dark red), 拘束宿日直30分 (orange), 拘束宿日直60分 (yellow), 拘束宿日直90分 (green), 宿日直1日 (purple), 拘束宿日直 (dark red), 拘束宿日直30分 (orange), 拘束宿日直60分 (yellow), 宿日直 (red), 宿日直30分 (orange), 宿日直60分 (yellow), 宿日直90分 (green), 宿日直1日 (purple), 宿日直 (red), 宿日直30分 (orange), 宿日直60分 (yellow), 宿日直90分 (green), 宿日直1日 (purple).

The main part of the interface is a calendar grid showing shifts for five weeks. The columns represent days of the week (1-7 for the first week, 8-14 for the second, 15-21 for the third, 22-28 for the fourth, and 29-31 for the fifth). The rows represent different departments: 整形外科 (Orthopedic Surgery), 第1内科 (Internal Medicine 1), 第2内科 (Internal Medicine 2), 第3内科 (Internal Medicine 3), 泌尿器科 (Urology), and 第1外科 (Surgery 1). A red box highlights a '朝30分' (Morning 30 min) shift in the 1st Internal Medicine department on the 14th of the second week. A red arrow points from this box to the 'ペア制約' (Pair Constraint) table below.

The 'ペア制約' table has the following columns: No., 適用 (Applied), ペア制約名 (Pair Constraint Name), 制約タイプ (Constraint Type), and a detailed configuration section with sub-columns A and B. The configuration section includes: スタッフ定義 (Staff Definition), 演算子 (Operator), シフトタイプ (Shift Type), 曜日タイプ (Day Type), スタッフ定義 (Staff Definition), 演算子 (Operator), シフトタイプ (Shift Type), and 日オフセット (Day Offset). The 'ペア制約名' column contains three entries: 非常勤30分早上げがないなら常勤30分短縮朝禁止 (If no 30-min early start for on-call, prohibit shortening morning for regular), 非常勤30分遅がないなら常勤30分短縮夜禁止 (If no 30-min late for on-call, prohibit shortening night for regular), and 非常勤60分早上げがないなら常勤60分短縮朝禁止 (If no 60-min early start for on-call, prohibit shortening morning for regular).

Below the table is another calendar grid showing shifts for various departments: 整形外科 (Orthopedic Surgery), 第1内科 (Internal Medicine 1), 第2内科 (Internal Medicine 2), 第3内科 (Internal Medicine 3), 泌尿器科 (Urology), and 第1外科 (Surgery 1). A red box highlights a '宿日直60分' (Overnight 60 min) shift in the 1st Internal Medicine department on the 14th of the second week. A red arrow points from this box to the 'ペア制約' table.

エラーの修正

- 予定修正
- 別方法：常勤予定を全てソフト化してしまう

The screenshot shows a scheduling interface with a calendar grid. The grid has columns for days of the week (26-31) and rows for departments. A legend at the top shows various shift types with colored boxes: 日直 (red), 日 (light blue), 夜直 (blue), 夜直30分 (red), 夜直60分 (red), 夜直90分 (red), 夜直30分 (blue), 夜直60分 (blue), 夜直90分 (blue), 夜30分 (yellow), 夜60分 (yellow), 朝30分 (yellow), 朝60分 (yellow), 朝90分 (yellow), 夜朝30分 (yellow), 拘束日直 (green).

The '求解' dialog box is open, showing the following table:

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"/>	8	3
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
予定 制約:7	<input type="checkbox"/>	1	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3

■ 重みを10、適用をチェックして求解

解の状況確認



■ 重み10は、予定のみ。予定が1個だけ、変更されていることが分かる

フルタ
出身診療科属性
泌尿器科
整形外科
第1内科
第3内科
第2内科
第1内科
第2内科
第3内科
整形外科
整形外科
第1内科
第2内科
第2内科
第3内科
泌尿器科
第1外科

先月
26 27 28 29 30
水 木 金 土 日

第1週
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
月 火 水 木 金 土 日

第2週
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
月 火 水 木 金 土 日

第3週
30 31
月 火

第4週
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
月 火 水 木 金 土 日

求解

求解

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"/>	8	3
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
予定 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	10	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3

ソルバ設定	
項目	値
CPU数	1
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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	20

メモ

```

0 34 2.060000(sec)
0 29 2.084000(sec)
Python プロパティファイルの生成が終わりました。
        
```

Weight	Errors	Cost
10	1	10
0	0	0
7	1	7
6	2	12
5	0	0
4	0	0
Total		29

*****UB=29(0) 3.512(cpu sec)

予定変更部の確認

■ 解を開いて「予定入力と比較」をクリック

フィルタ	先月					第1週							第2週					
出身診療科属性	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
泌尿器科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
整形外科	-	-	宿	拘束宿	-	-	-	-	宿	-	-	-	-	宿	-	拘束宿	-	-
第1内科	-	拘束宿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	拘束宿	-	-	宿	-	拘束宿
第3内科	宿	-	拘束宿	-	-	-	-	-	-	-	宿	-	-	-	拘束宿	-	-	-
第2内科	-	-	-	宿	拘束宿	-	-	-	-	-	宿	拘束	-	-	-	-	-	-
第1内科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	拘束	-	-	-	-	-	宿60分拘	-
第2内科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第3内科	-	-	-	-	-	-	宿	-	-	宿	-	-	拘束宿	-	-	-	-	-
整形外科	-	-	-	-	-	-	宿	-	-	-	拘束	-	-	-	-	-	拘束	-
整形外科	-	宿	-	-	-	拘束	-	宿	-	拘束	-	-	-	宿	-	-	-	-

- 予定入力に送る
- 選択部を予定に送る
- コピー
- テキストとしてコピー
- 予定入力と比較
- 印刷
- ハードコピー印刷
- Excelへ出力
- クリップボードへコピー
- CSVファイルとして出力
- ビューの切り替え

フィルタ	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
											1	1						1
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



予定変更部の確認

■ 変更部は、解と予定に赤枠が付きます

フィルタ	先月					第1週							第2週							第3週			
出身診療科属性	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木
泌尿器科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
整形外科	-	-	宿直	拘束宿直	-	-	-	-	宿直	-	-	-	-	宿直	-	拘束宿	-	-	-	-	拘束宿	-	-
第1内科	-	拘束宿	-	-	-	-	-	拘束宿	-	-	-	-	拘束宿	-	-	宿直	-	拘束宿	-	-	-	-	-

フィルタ	先月					第1週							第2週							第3週			
出身診療科属性	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木
泌尿器科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
整形外科	-	-	宿直	拘束宿直	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第1内科	-	拘束宿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	朝30分	-	-	-	-
第3内科	宿直	-	拘束宿	-	-	X宿直	-	-	-	X宿直	-	-	-	-	X宿直	-	-	-	-	-	-	-	-

Legend: 宿直 (Red), 日 (Blue), 宿直 (Blue), 宿直30分 (Red), 宿直60分 (Red), 宿直90分 (Red), 宿直30分 (Blue), 宿直60分 (Blue), 宿直30分 (Blue), 夜30分 (Yellow), 夜60分 (Yellow), 朝30分 (Yellow), 朝60分 (Yellow), 朝90分 (Yellow), 夜朝30分 (Yellow), 拘束宿直 (Green), 朝30分拘付 (Green), 朝60分拘付 (Green), 朝90分拘付 (Green), 宿直1日拘付 (Green), 日直1日拘付 (Green), 拘束日直 (Purple), 拘束宿直 (Purple)

行制約エラー部の確認

- 重み6は、行制約のみ。重み6の2個エラーは、解で確認可能

シフト解

解1

	宿直が平日で終わる場合は	宿直が休日で終わる場合は	常勤並				常勤拘		
			禁止1	禁止2	禁止3	禁止4	禁止1	禁止2	禁止3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12									
13									

宿直が休日で終わる場合は、宿直終了医が拘束医になるのが望ましい

列制約(ペア制約)エラー部の確認

- 重み7は、列制約(ペア制約)のみ。解では、分からない
- 予定の重みを軽くすることで、予定変更部が増える→あらたに変更された部分が重み7のエラー修復部のはず

求解

求解

項目	適用	重み	許容エラー
行制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	8	3
列制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
予定制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3
行制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3

ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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	20

メモ

o 12 3.028000(

o 11 3.102000(

Weight	Errors	Cost
8	0	0
7	1	7
6	0	0
5	0	0
4	0	0

列制約が改善されていない



予定のソフト化

- 一部、ハード化した予定となっていたので、改めてソフト予定に変更
- レベル7を選択

The screenshot displays a medical scheduling software interface. At the top, there is a toolbar with various colored buttons representing different appointment types, such as '平日' (weekday), '休日' (holiday), '夜30分' (night 30 min), etc. Below the toolbar is a calendar grid showing appointments for various departments (泌尿器科, 整形外科, 第1内科, etc.) across several weeks. A context menu is open over the calendar, listing various actions like '貼り付け' (paste), 'コピー' (copy), 'テキストとしてコピー' (copy as text), '選択部をクリア' (clear selection), '全クリア' (clear all), '選択部をハード制約にする' (set selection to hard constraint), and '選択部をソフト制約にする' (set selection to soft constraint). The '選択部をソフト制約にする' option is highlighted in blue.

常勤予定の全てのソフト化

- 予定以外のエラーは全て消失
- 新たに変更された部分が列制約違反要因

求解

求解

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"/>	8	3
列制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
予定制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3
行制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3

ソルバ設定	
項目	値
CPU数	1
ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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

メモ

Weight	Errors	Cost
8	0	0
7	0	0
6	0	0
5	0	0
4	0	0
1	5	5
Total		5

*****UB=5(0) 4.081(cpu sec)
o 5(0)
解探索が終了しました。 5 (秒)
解が得られました。



常勤予定変更解析

■ 第1内科同士で予定変更→ルール4に基づく変更と思われる

フィルタ	第2週							第3週							第4週									
出身診療科属性	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
泌尿器科																								朝60分
整形外科				倍直		拘束					拘束					夜直	拘束		夜朝30分		倍直	拘束		
第1内科			拘束			倍直		拘束						倍直			朝30分拘束						拘束	
第3内科			倍直			拘束					倍直													拘束
第2内科		倍直	拘束												倍直	拘束						拘束		
第1内科	倍直	拘束						拘束					拘束					拘束	倍直					拘束

フィルタ	第2週							第3週							第4週									
出身診療科属性	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
泌尿器科																								朝60分
整形外科																				夜朝30分				
第1内科										朝30分														
第3内科	X倍直				X倍直																			
第2内科																								
第1内科		X倍直			X倍直				X倍直								朝30分							
第2内科																								

内科1ペア制約

■ マウスホイールボタンで集合を確認

ペア制約

内科3 | 内科2 | 整形外科 | **内科1** | 腫瘍内科 | 泌尿器 | 外科1 | 外科と泌尿器タスクの禁止 | 拘束分割 | 宿日直分割 | ペア制約グループ2 |

適用 設定 内科1

No.	適用	ペア制約名	A				B				ソフトレベル
			スタッフ定義	演算子	シフトタイプ	曜日タイプ	スタッフ定義	演算子	シフトタイプ	日オフセット	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	非常勤が宿日直(終了日が平日・30分早上がり)なら常勤朝30	非常勤内科1	または	宿日直(終了日が平日・30分早上)	今月区間	常勤内科1朝	または	朝30分集合	7	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	非常勤が宿日直(終了日が平日・60分早上がり)なら常勤朝60	非常勤内科1	または	宿日直(終了日が平日・60分早上)	今月区間	常勤内科1朝	または	朝60分集合	7	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	非常勤が宿日直(終了日が平日・90分早上がり)常勤朝90分宿	非常勤内科1	または	宿日直(終了日が平日・90分早上)	今月区間	常勤内科1朝	または	朝90分集合	7	
4	<input checked="" type="checkbox"/>	非常勤が30分遅・宿直(終了日が休日)常勤が夜30分宿直	非常勤内科1	または	30分遅・宿直(終了日が休日)	今月診療日	常勤内科	または	夜30分宿直集	7	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	非常勤が60分遅・宿直(終了日が休日)常勤が夜60分宿直	非常勤内科1	または	60分遅・宿直(終了日が休日)	今月診療日	常勤内科	または	夜60分宿直集	7	
6	<input checked="" type="checkbox"/>	非常勤が30分遅・30分早上がり宿直(終了日が平日)常勤が朝	非常勤内科1	または	30分遅・30分早上がり宿直(終了)	今月区間	常勤内科1朝	または	朝30分集合	7	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	非常勤が30分遅・30分早上がり宿直(終了日が平日)常勤が夜	非常勤内科1	または	30分遅・30分早上がり宿直(終了)	今月診療日	常勤内科	または	夜30分宿直集	7	
8	<input type="checkbox"/>			または				または			

Excelに出力

- 以上で、全てのエラーが妥当なものと判断できます。
- Pythonポスト処理をチェックし、求解、終了です。

求解

求解

項目	適用	重み	許容エラー
行 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	8	3
列 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
予定 制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	10	3
行 制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行 制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行 制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
列 制約:2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3

ハードタイムアウト(秒)	20
エラー解析	<input checked="" type="checkbox"/>
ソフトタイムアウト(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	20
Python ポスト処理	<input checked="" type="checkbox"/>
Python 許容エラーオーバーライド	<input type="checkbox"/>

メモ

```
o 47 1.866000(sec)
o 34 1.867000(sec)
o 29 1.871000(sec)
Python プロパティファイルの生成が終わりました。
```

Weight	Errors	Cost
10	1	10
8	0	0
7	1	7
6	2	12
5	0	0
4	0	0
Total		29

*****UB=29(0) 3.235(cpu sec)

o 29(0)



予定入力上の注意点

■朝から始まり、次の日の朝までが、このプロジェクトでの1日の定義となっています

	AM8:00/9:30(休日)			AM8:00/9:30(休日)		
	Day N			Day N + 1		
宿日直	[Bar spanning Day N and Day N+1]					
宿日直30分早上がり	[Bar spanning Day N and Day N+1]					30分つなぎ宿直
宿日直60分早上がり	[Bar spanning Day N and Day N+1]				60分つなぎ宿直	
宿日直90分早上がり	[Bar spanning Day N and Day N+1]			90分つなぎ宿直		
宿直	[Bar spanning Day N and Day N+1]					
宿直30分遅れ入り	30分つなぎ宿直			[Bar spanning Day N and Day N+1]		
宿直60分遅れ入り	60分つなぎ宿直		[Bar spanning Day N and Day N+1]			
宿直30分遅れ入り30分早上がり	30分つなぎ宿直			30分つなぎ宿直		
日直(休日)	[Bar spanning Day N and Day N+1]					
	スケジュールナース上の1日の定義					
	PH0	PH1	PH2			



PH0-2とシフトの対応表

シフト名	PH0	PH1	PH2	常勤医の当直拘束状態			宿直カウント	拘束カウント
				当直	拘束	拘束		
宿日直	●	●	●	当直	●	●	2	
				拘束	○	○		
日直 (日中のみ)	●			当直	●		1	
				拘束	○			
宿直		●	●	当直		●	1	
				拘束		○		
宿日直 (終了日が平日・30分早上がり)	●	●	●	当直				
				拘束				
宿日直 (終了日が平日・60分早上がり)	●	●	●	当直				
				拘束				
宿日直 (終了日が平日・90分早上がり)	●	●	●	当直				
				拘束				
30分選・宿直 (終了日が休日)		●	●	当直				
				拘束				
60分選・宿直 (終了日が休日)		●	●	当直				
				拘束				
30分選・30分早上がり宿直 (終了日が平日)		●	●	当直				
				拘束				
拘束宿日直	●	●	●	当直				
				拘束	○	○		2
拘束日直	●			当直				
				拘束	○			1
拘束宿		●	●	当直				
				拘束		○		1
夜30分宿直拘束付		●	●	当直				
				拘束		○		1
夜60分宿直拘束付		●	●	当直				
				拘束		○		1
朝30分宿日直拘束付	●	●	●	当直				
				拘束	○	○		2
朝60分宿日直拘束付	●	●	●	当直				
				拘束	○	○		2
朝90分宿日直拘束付	●	●	●	当直				
				拘束				
宿直拘束宿日直	●	●	●	当直		●	1	1
				拘束	○	○		
日直拘束宿日直	●	●	●	当直	●		1	1
				拘束	○	○		

PH0-2 解・予定上の表現

■例えば、泌尿器の28日PH2は、実際は、29日0時から朝までの勤務となることにご注意ください。

スタッフ名	フィルタ	22月			23火			24水			25木			26金			27土			28日			29月		
	出身診療科属性																								
泌尿	泌尿器科																			休日 60分					
																					泌	泌	泌		
1外	第1外科																休日								
																		外	外	外					
整形	整形外科							休日 30分 遅延																	
									整	整															
腫瘍	腫瘍内科																								

朝短縮の入力に注意



- 従い、常勤朝短縮を指定する場合には、次のように対応する宿日直と同一日に入力する必要があります。

30分遅・30分早上がり宿直（終了日が平日）

夜30分 夜60分 朝30分 朝60分 朝90分 夜朝30分 拘束宿日直 朝30分拘付 朝60分拘付 朝90分拘付 宿直1日拘付 日直1日拘付 拘束日直 拘束宿 夜30分拘付 夜60分拘付 宿日直・日直 宿拘束

第2週	第3週							第4週											
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月
																		朝60分	
														夜朝30分					

トレードオフ

- どうやっても同時には満足できない場合があります。これをトレードオフの関係といいます。何かを取るには、何かを捨てるなければならない、ということです。
- トレードオフの関係になっているかどうかは、カット&トライでしか分かりません。 ⇒**高速求解の必要性**
- 管理者が、俯瞰的に決定してください。



許容エラー

■許容エラー数の設定とは、ソフト不等式制約のハードエラー境界を定めることです。ソフト制約は、解が無い心配がない、といましたが、ソフト不等式は、例外です。言い換えると、ソフト不等式制約は、常にハード制約を内包しています。

TODO:



年末年始 制約終了日

- 1月6日朝までの予定を入れる場合は、次のようにします。

曜日定義

期間の設定 設定済みの曜日 特定の日の設定 曜日集合の設定

設定

制約開始日

制約終了日

制約終了日

1月 2025

日	月	火	水	木	金	土
29	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	31	1
2	3	4	5	6	7	8



年末年始 制約期間

■ 各種値は、全て1月まで含めた値です。なので適宜、通常より多めにする必要があります。

スタッフ定義

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	最大宿直回数属性(日直のみ1その他2とカウント)	最小宿直回数属性(日直のみ1その他2とカウント)	最大宿直回数属性	最小宿直回数属性	最大休日拘束属性(日直のみ1その他2とカウント)	最小休日拘束属性(日直のみ1その他2とカウント)	最大平日拘束属性	最小平日拘束属性
1	<input checked="" type="checkbox"/>										
2	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
3	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
4	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
5	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
6	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
7	<input checked="" type="checkbox"/>										
8	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
9	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
10	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
11	<input checked="" type="checkbox"/>			2		3	2	4	2	3	2
12	<input checked="" type="checkbox"/>										
13	<input checked="" type="checkbox"/>										
14	<input checked="" type="checkbox"/>										
15	<input checked="" type="checkbox"/>										
16	<input checked="" type="checkbox"/>										
17	<input checked="" type="checkbox"/>										
18	<input checked="" type="checkbox"/>										
19	<input checked="" type="checkbox"/>										

行制約

行制約グループ1 | 行制約グループ2

適用 設定 行制約グループ1

No.	適用	行制約名	制約タイプ	グループタイプ	制約タイプ	0	1	2	3	ソフトレベル	パターン最初の曜日タイプ
1	<input checked="" type="checkbox"/>	宿直回数(宿直のみ日直としてカウント)	今月区間	全スタッフ	整数計数	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	今月休日
2	<input checked="" type="checkbox"/>	宿直回数	今月区間	全スタッフ	最大-最小バターン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	今月休日
3	<input checked="" type="checkbox"/>	休日拘束回数(宿直のみ日直としてカウント)	今月区間	全スタッフ	整数計数	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	今月休日
4	<input checked="" type="checkbox"/>	平日拘束回数	今月区間	全スタッフ	最大-最小バターン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	今月休日
5	<input checked="" type="checkbox"/>	当直日連続の絶対禁止	制約開始日2日前から	常勤	バターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	
6	<input type="checkbox"/>		今月自動	全スタッフ	バターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	宿直が平日で終わる場合はAny拘束不可	制約開始日1日前から	常勤	バターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	
8	<input checked="" type="checkbox"/>	宿直が休日(祝日)で終わる場合は、宿直終了日が拘束区間になるのを禁止	制約開始日1日前から	常勤	バターン禁止	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	
9	<input type="checkbox"/>	短宿直回数	今月	常勤	最大-最小バターン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	
10	<input type="checkbox"/>	宿直回数(開始日が休日終了日は休日)	制約開始日1日前から	常勤	最大-最小バターン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	今月休日

今月区間は、制約最終日を含めない次月を含む

年末年始 今月区間の実装



曜日定義

期間の設定 設定済みの曜日 特定の日の設定 曜日集合の設定

設定

No.	適用	曜日集合名	演算子	曜日集合		
				1	2	3
19	<input checked="" type="checkbox"/>	第一週	または	制約開始日	制約開始日一日後	制約開始日二日後
20	<input checked="" type="checkbox"/>	第二週	+7	第一週		
21	<input checked="" type="checkbox"/>	第三週	+7	第二週		
22	<input checked="" type="checkbox"/>	第四週	+7	第三週		
23	<input checked="" type="checkbox"/>	第五週	+7	第四週		
24	<input checked="" type="checkbox"/>	第六週	+7	第五週		
25	<input checked="" type="checkbox"/>	四週間	または	第一週	第二週	第三週
26	<input checked="" type="checkbox"/>	次月でない	でない	次月		
27	<input checked="" type="checkbox"/>	制約終了日でない	でない	制約終了日		
28	<input checked="" type="checkbox"/>	今月または次月	または	今月	次月	
29	<input type="checkbox"/>		または			
30	<input checked="" type="checkbox"/>	今月区間	かつ	今月または次月	制約終了日でない	
31	<input checked="" type="checkbox"/>	制約開始日1日前から	または	制約開始日1日前	今月区間	
32	<input checked="" type="checkbox"/>	制約開始日2日前から	または	制約開始日2日前	制約開始日1日前	今月区間
33	<input checked="" type="checkbox"/>	制約開始日3日前から	または	制約開始日3日前	制約開始日2日前	制約開始日1日前
34	<input checked="" type="checkbox"/>	制約開始日4日前から	または	制約開始日4日前	制約開始日3日前	制約開始日2日前
35	<input checked="" type="checkbox"/>	制約開始日5日前から	または	制約開始日5日前	制約開始日4日前	制約開始日3日前
36	<input checked="" type="checkbox"/>	制約開始日6日前から	または	制約開始日6日前	制約開始日5日前	制約開始日4日前
37	<input checked="" type="checkbox"/>	制約開始日7日前から	または	制約開始日7日前	制約開始日6日前	制約開始日5日前

今月区間

< 12月 2024 >

日	月	火	水	木	金	土
24	25	26	27	28	29	30
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

< 1月 2025 >

日	月	火	水	木	金	土
29	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	31	1



年末年始 Excel出力

■ 1月は、図のように32 - として出力されます。

2024年12月													DECEMBER
													令和6年
日	月	火	水	木	金	土							
1	2	3	4	5	6	7							
[Redacted]													
8	9	10	11	12	13	14							
[Redacted]													
15	16	17	18	19	20	21							
[Redacted]													
22	23	24	25	26	27	28							
[Redacted]													
29	30	31	32	33	34	35							
[Redacted]													
36													

年末年始 メンテナンス

- 1月勤務表は、通常通り、2月1日を制約終了日としてください。
- 次月が空集合になりますが、使用していないので特にメンテナンスは必要ありません。
- Excelテンプレートは、<https://www.arachne.jp/excelcalendar/>を使用しています。
- Excelファイルは、
2025年は、2025当直拘束表
2026年は、2026当直拘束表
..
という具合に名前を変更しプロジェクトファイルと同じフォルダに置いてください。またシート名は、以下のように当該年1月という風になっていることをご確認ください。

	2025年1月	2025年2月	2025年3月	2025年4月	2025年5月	2025年6月	2025年7月	2025年8月	202...
59									
60									
61									
62									

平日、休日を問わず、拘束の翌日は日直、宿直、宿日直を禁止にの実装

■ 既存のラベルを用いてパターン禁止とすればOKです。

スケジュールナース III G:\schedule_nurse\寒河江\DEC212024\01月_Ver4.nurse3 - [行制約]

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

行制約グループ1 | 行制約グループ2 |

適用 設定 行制約グループ1

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			
21	<input type="checkbox"/>				パターン禁止	<input type="checkbox"/>									
22	<input checked="" type="checkbox"/>	拘束の後日直宿直宿日直禁止	制約開始日1日前から	全スタッフ	パターン禁止	<input type="checkbox"/>			3						

■ 必要に応じて、重みを調整してください。

求解

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"/>	8	3
列制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
行制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行制約:3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3
列制約:2	<input type="checkbox"/>		

● 行制約グループ1.拘束の後日直宿直宿日直禁止

労働基準法上の宿日直許可申請の実装

■ Q.具体的には、[【仮セット版】宿日直パンフレット](#)にも記載されていますが、

- 1 宿直勤務は週1回まで（日曜日基準の1週間）
- 2 日直勤務は月1回まで

の制約を、満たす必要があります。

■ Ans.表示開始日を6日前としてください。日曜日が必ず含まれるようにするためです。

宿日直

制約開始日

日	月	火	水	木	金	土
29	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	31	1
2	3	4	5	6	7	8

宿日直

表示開始日

日	月	火	水	木	金	土
24	25	26	27	28	29	30
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

労働基準法上の宿日直許可申請の実装

■シフト集合定義追加

シフト定義

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 checked="" type="checkbox"/>	宿日直カウント用	Cornsilk	@	宿日直・日直	または	宿日直	日直(日中のみ)	宿直拘束宿日直	日直拘束宿日直	宿直	宿日直(終了)
2	<input type="checkbox"/>		Grey	@		または						
3	<input checked="" type="checkbox"/>	日直勤務許可カウント用	192, 255, 19	@	日直許可	または	宿日直	日直(日中のみ)				
4	<input checked="" type="checkbox"/>	宿直勤務許可カウント集合	Grey	@	宿直許可	または	宿日直	宿直				
5	<input type="checkbox"/>		Grey	@		または						

■曜日集合定義追加

曜日定義

期間の設定 設定済みの曜日 特定の日の設定 曜日集合の設定

設定

No.	適用	曜日集合名	演算子	曜日名						
				1	2	3	4	5	6	
39	<input checked="" type="checkbox"/>	制約終了日六日前	-6	制約終了日						
40	<input checked="" type="checkbox"/>	制約終了日五日前	-5	制約終了日						
41	<input checked="" type="checkbox"/>	制約終了日四日前	-4	制約終了日						
42	<input checked="" type="checkbox"/>	制約終了日三日前	-3	制約終了日						
43	<input checked="" type="checkbox"/>	制約終了日二日前	-2	制約終了日						
44	<input checked="" type="checkbox"/>	制約終了日一日前	-1	制約終了日						
45	<input checked="" type="checkbox"/>	金土日	または	金	土	日				
46	<input checked="" type="checkbox"/>	金土日	または	金	土	日	月			
47	<input type="checkbox"/>		または							
48	<input checked="" type="checkbox"/>	休日	または	休日1						
49	<input checked="" type="checkbox"/>	今月休日	かつ	休日	今月区間					
50	<input checked="" type="checkbox"/>	診療日	でない	休日						
51	<input checked="" type="checkbox"/>	今月診療日	かつ	診療日	今月区間					
52	<input type="checkbox"/>		または							
53	<input checked="" type="checkbox"/>	先月または制約開始日	または	制約開始日六日前	制約開始日五日前	制約開始日四日前	制約開始日三日前	制約開始日二日前	制約開始日一日前	
54	<input checked="" type="checkbox"/>	最初の日曜日	かつ	日	先月または制約開始日					
55	<input checked="" type="checkbox"/>	最初の日曜日一日後	+1	最初の日曜日						
56	<input checked="" type="checkbox"/>	最初の日曜日二日後	+2	最初の日曜日						
57	<input checked="" type="checkbox"/>	最初の日曜日三日後	+3	最初の日曜日						
58	<input checked="" type="checkbox"/>	最初の日曜日四日後	+4	最初の日曜日						
59	<input checked="" type="checkbox"/>	最初の日曜日五日後	+5	最初の日曜日						
60	<input checked="" type="checkbox"/>	最初の日曜日六日後	+6	最初の日曜日						
61	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第一週	または	最初の日曜日	最初の日曜日一日後	最初の日曜日二日後	最初の日曜日三日後	最初の日曜日四日後	最初の日曜日五日後	
62	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第二週	+7	日曜日第一週						
63	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第三週	+7	日曜日第二週						
64	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第四週	+7	日曜日第三週						
65	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第五週	+7	日曜日第四週						
66	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第六週	+7	日曜日第五週						

先月または制約開始日

12月 2024

日月火水木金土

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

1月 2025

日月火水木金土

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 6 7 8

労働基準法上の宿日直許可申請の実装

■ 行制約グループ

行制約

宿日直許可 | 行制約グループ1 | 行制約グループ2

適用 設定 宿日直許可

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"/>	宿日直数許可回数	今月区間	常勤	最大-最小パ ターン	<input type="checkbox"/>	1		5	今月休日								
2	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第一週宿日直許可回数	日曜日第一週	常勤	最大-最小パ ターン	<input type="checkbox"/>	1		5									
3	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第二週宿日直許可回数	日曜日第二週	常勤	最大-最小パ ターン	<input type="checkbox"/>	1		5									
4	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第三週宿日直許可回数	日曜日第三週	常勤	最大-最小パ ターン	<input type="checkbox"/>	1		5									
5	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第四週宿日直許可回数	日曜日第四週	常勤	最大-最小パ ターン	<input type="checkbox"/>	1		5									
6	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第五週宿日直許可回数	日曜日第五週	常勤	最大-最小パ ターン	<input type="checkbox"/>	1		5									
7	<input checked="" type="checkbox"/>	日曜日第六週宿日直許可回数	日曜日第六週	常勤	最大-最小パ ターン	<input type="checkbox"/>	1		5									

シフトパターン

曜日タイプ

日曜日第一週

1月 2025

日	月	火	水	木	金	土
29	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	31	1
2	3	4	5	6	7	8

■ 解

シフト解

解1

宿日直数 (宿日直 2. 日直1 としてカウ ン)	宿日直 数許可 回数	日曜日 第一週 宿日直 許可回 数	日曜日 第二週 宿日直 許可回 数	日曜日 第三週 宿日直 許可回 数	日曜日 第四週 宿日直 許可回 数	日曜日 第五週 宿日直 許可回 数	日曜日 第六週 宿日直 許可回 数	宿日直 回数	休 み 日 数
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	1	0	0	2	0
3	0	0	0	1	0	1	0	0	2
4	0	0	0	1	1	0	0	0	2
5	0	0	1	0	1	0	0	0	2
6	0	0	0	1	1	0	0	0	2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	1	1	0	0	1	0	0	1
9	0	0	1	1	0	0	0	0	2
10	1	0	1	1	0	1	0	0	2
11	0	0	1	0	1	1	0	0	3
12	2							0	0
13	0							0	0
14	0							0	0
15	1							0	0
16	?							0	0

スタッフ名	フィルタ	出身診療科属性	先月	第1週	第2週	第3週	第4週
1内	第1内科						
2内A	第2内科						
2内B	第2内科						
3内	第3内科						
3内B	第3内科						
3内C	第3内科						
3内D	第3内科						
3内E	第3内科						
3内F	第3内科						
3内G	第3内科						
3内H	第3内科						
3内I	第3内科						
3内J	第3内科						
3内K	第3内科						
3内L	第3内科						
3内M	第3内科						
3内N	第3内科						
3内O	第3内科						
3内P	第3内科						
3内Q	第3内科						
3内R	第3内科						
3内S	第3内科						
3内T	第3内科						
3内U	第3内科						
3内V	第3内科						
3内W	第3内科						
3内X	第3内科						
3内Y	第3内科						
3内Z	第3内科						
3内AA	第3内科						
3内AB	第3内科						
3内AC	第3内科						
3内AD	第3内科						
3内AE	第3内科						
3内AF	第3内科						
3内AG	第3内科						
3内AH	第3内科						
3内AI	第3内科						
3内AJ	第3内科						
3内AK	第3内科						
3内AL	第3内科						
3内AM	第3内科						
3内AN	第3内科						
3内AO	第3内科						
3内AP	第3内科						
3内AQ	第3内科						
3内AR	第3内科						
3内AS	第3内科						
3内AT	第3内科						
3内AU	第3内科						
3内AV	第3内科						
3内AW	第3内科						
3内AX	第3内科						
3内AY	第3内科						
3内AZ	第3内科						
3内BA	第3内科						
3内BB	第3内科						
3内BC	第3内科						
3内BD	第3内科						
3内BE	第3内科						
3内BF	第3内科						
3内BG	第3内科						
3内BH	第3内科						
3内BI	第3内科						
3内BJ	第3内科						
3内BK	第3内科						
3内BL	第3内科						
3内BM	第3内科						
3内BN	第3内科						
3内BO	第3内科						
3内BP	第3内科						
3内BQ	第3内科						
3内BR	第3内科						
3内BS	第3内科						
3内BT	第3内科						
3内BU	第3内科						
3内BV	第3内科						
3内BW	第3内科						
3内BX	第3内科						
3内BY	第3内科						
3内BZ	第3内科						
3内CA	第3内科						
3内CB	第3内科						
3内CC	第3内科						
3内CD	第3内科						
3内CE	第3内科						
3内CF	第3内科						
3内CG	第3内科						
3内CH	第3内科						
3内CI	第3内科						
3内CJ	第3内科						
3内CK	第3内科						
3内CL	第3内科						
3内CM	第3内科						
3内CN	第3内科						
3内CO	第3内科						
3内CP	第3内科						
3内CQ	第3内科						
3内CR	第3内科						
3内CS	第3内科						
3内CT	第3内科						
3内CU	第3内科						
3内CV	第3内科						
3内CW	第3内科						
3内CX	第3内科						
3内CY	第3内科						
3内CZ	第3内科						
3内DA	第3内科						
3内DB	第3内科						
3内DC	第3内科						
3内DD	第3内科						
3内DE	第3内科						
3内DF	第3内科						
3内DG	第3内科						
3内DH	第3内科						
3内DI	第3内科						
3内DJ	第3内科						
3内DK	第3内科						
3内DL	第3内科						
3内DM	第3内科						
3内DN	第3内科						
3内DO	第3内科						
3内DP	第3内科						
3内DQ	第3内科						
3内DR	第3内科						
3内DS	第3内科						
3内DT	第3内科						
3内DU	第3内科						
3内DV	第3内科						
3内DW	第3内科						
3内DX	第3内科						
3内DY	第3内科						
3内DZ	第3内科						
3内EA	第3内科						
3内EB	第3内科						
3内EC	第3内科						
3内ED	第3内科						
3内EE	第3内科						
3内EF	第3内科						
3内EG	第3内科						
3内EH	第3内科						
3内EI	第3内科						
3内EJ	第3内科						
3内EK	第3内科						
3内EL	第3内科						
3内EM	第3内科						
3内EN	第3内科						
3内EO	第3内科						
3内EP	第3内科						
3内EQ	第3内科						
3内ER	第3内科						
3内ES	第3内科						
3内ET	第3内科						
3内EU	第3内科						
3内EV	第3内科						
3内EW	第3内科						
3内EX	第3内科						
3内EY	第3内科						
3内EZ	第3内科						
3内FA	第3内科						

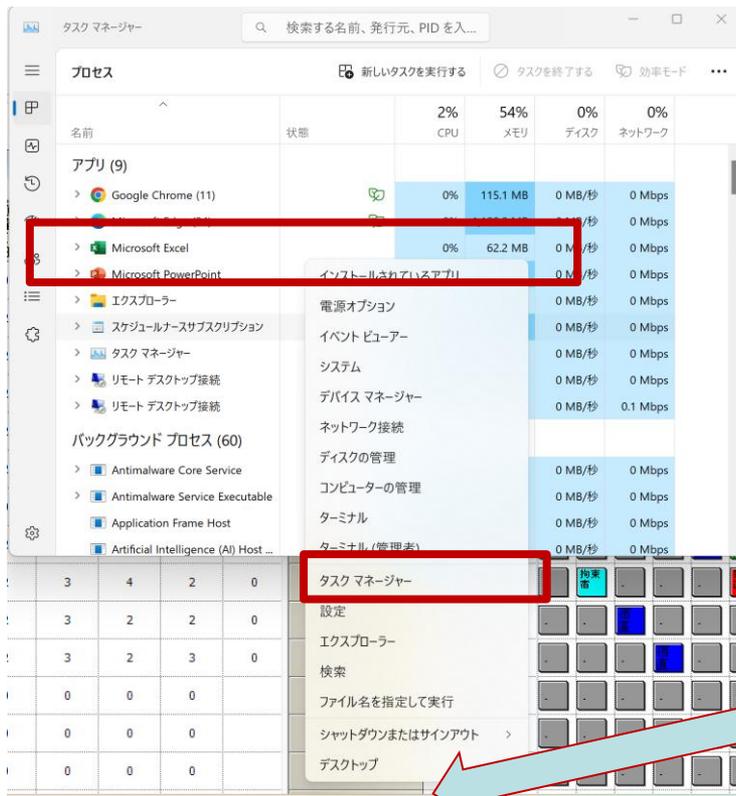


トラブルシューティング



Excel Pythonでエラーが出てExcelが起動しない

■ Excelを終了させます。Excelがツールバーに表示されていないなくとも、プロセスとして残っていると起動できないことがあります。タスクマネージャを開いて「タスクの終了」で終了させます。



右クリック

Excel書き込みが終わらない

- Excel書き込みがいつまで経っても終わらない場合、中止ボタンを押します。

求解

中止

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"/>	8	3
列制約:7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	3
行制約:6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3
行制約:5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3
行制約:4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	3

バージョンNoをつける

■ 制約をいじっていると、前の方がよかった、という場合が少なからずあります。随時、2024_1月ver1.ver2..等、名前を付けて保存しておくといいでしょう。



制約は少ないほどよい

- 同じ事を達成するのに、多くの細かい制約よりも、少ない制約の方がよいです
- 制約を追加するときに、単純に増やすのではなく、現在の制約の統廃合を考慮し、なるべく制約の数を増やさないようにしましょう



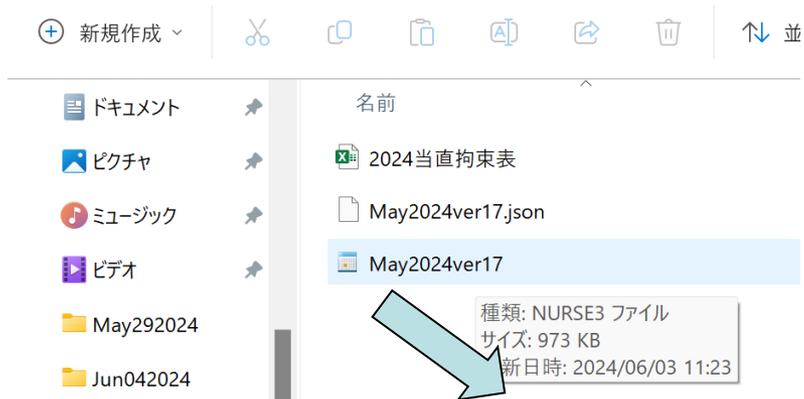


まとめ

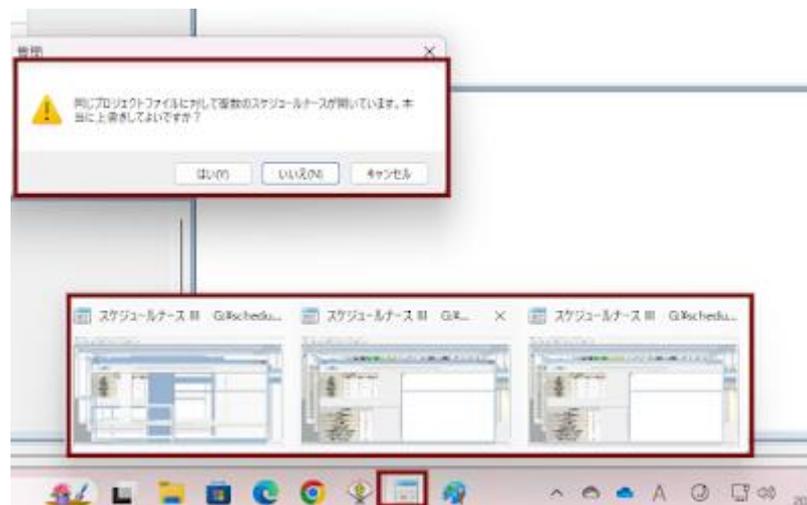
- 1) ファイル→ダブルクリックでプロジェクトファイルを開かない
- 2) 制約の変更・集合定義の変更は、ブランク予定で行う。ブランク予定以上にUBが良くなることは決してありません。ブランク予定時は、 $UB=0$ をできるだけ維持するように心がけてください。
- 3) 設定・制約の変更をしたら、即求解、動作確認を一つづつ行う。一つ変更一つ求解確認が原則です。高速ソルバたる必要と所以がここにあります。
- 4) 解がないときに、解を見ても意味はありません。解がない原因は、ハード制約間の矛盾です。エラーメッセージを冷静に見て、今起きている矛盾を取り除いてください。今、起きていることを冷静に分析・推理することが重要です。エラーメッセージがヒントの全てです。
- 5) 制約の確認は、マウスホイールボタン、Day集合・グループ集合により行う
- 6) 変更したら、「名前を付けて保存」でプロジェクトを保存する。前の良かった状態にいつでも戻れるようにしておく。
- 7) スタッフプロパティシートは制約ではありません。集合の定義です。一方スタッフ毎のシフトは、制約です。しかも前月を含む全体に対するハード制約になります。⁸²

「ダブルクリックでプロジェクトファイルを開かない」の説明

- ビギナの方のよくある問題で、下記のように、知らない間に複数のスケジュールナーズが立ち上がってしまう場合があります。



ファイルのダブルクリックでプロジェクトを開く



- 分かってその機能を使う分には、全く問題ありません。



変更追加・依頼方法

■ 変更・追加内容の明示

- 使用中のプロジェクトファイルソースを添付して

- スタッフXのY日のシフトがZになっているが、（現状の明示）

- Wにしたい（改善後の明示）

⇒管原システムズへメール送付

■ 変更されたプロジェクトファイルが届きます。

変更箇所が明示されます。変更方法を理解して、同様の変更追加については、次回から、ご自分でトライしてみましよう。



管理

■ 仕様の整理

他人に仕様を説明することは、自職場でのルールの整理をすること。

■ 仕様の明示

自職場でのルールをオープンにすること。管理項目を明示すること

■ 評価の定量化

管理項目に対して、定量的な評価が可能に。



おわりに

- 勤務表の良し悪しは、ソフトではなく、管理者次第

ソフトは管理者の道具に過ぎません。ソフトは、機能を提供しますが、使いこなせて、初めて機能します。

ご清聴ありがとうございました。

