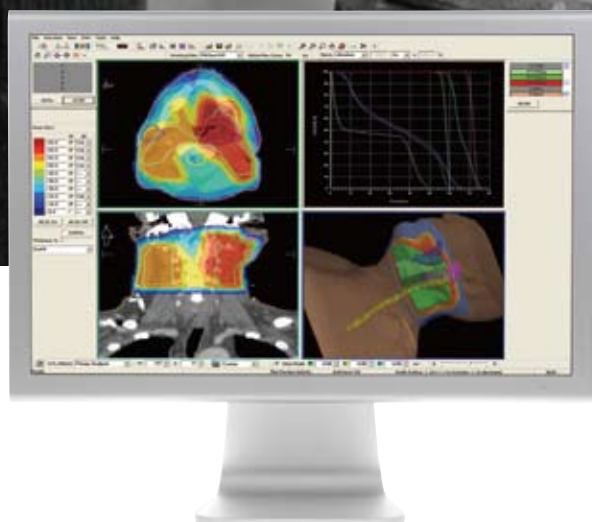


# Monaco<sup>®</sup>

IMRT用放射線治療計画システム モナコ

STATE-OF-THE-ART PLANNING



# Leading the Way...

## ...to better IMRT

IMRTの実現は、臨床現場にいくつかの課題ももたらしました。IMRTのプラン作成中に繰り返されるトライ&エラーには大変多くの時間とエネルギーが費やされます。しかし幸運なことに、IMRTのインバースプランニングを向上させる、新しくそしてより進化した方法があります。

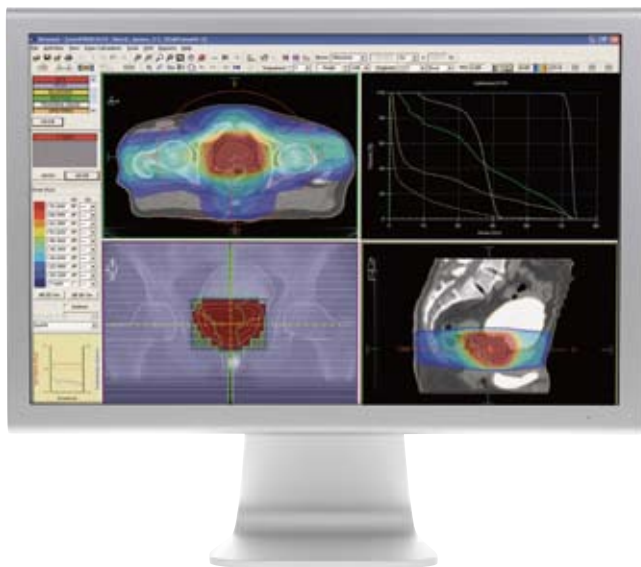
Monacoは、革新的な治療計画のコンセプトを生み出したIMRTプランニングへの、全く新たなアプローチです。このコンセプトが比類ない手段と洗練されたツールを提供することで、プランニングは容易となり、再現可能で臨床的に信頼できるものとなります。その結果、治療のスタンダードを高める力が医療の現場に加わるのです。

Monacoが備えている機能には、複数条件付きの最適化が可能である革新的なバイオリジカルコストファンクションや、強力なリーフ配列最適化ツール、堅固なモンテカルロ・アルゴリズム、および最適化評価ツールなどがあります。これらは、現在のIMRTプランニングにおける非常に高度なソリューションであると言えます。

加えて、Monacoはどのような臨床環境においても有効に活用することができます。ベンダーを選ばないそのプラットフォームは、すべての主要な治療機をサポートし、Elekta Impac SoftwareのMOSAIC（モザイク）を始めとするあらゆる情報（R&V）システムにも接続できます。

Focalプラットフォームの主要な機能が組み込まれているので、Monacoでは先進のマルチモダリティイメージフュージョン、セグメンテーション、輪郭作製、バーチャルシミュレーション、プランレビュー等が可能です。Monacoを活用することは、IMRTプランニングの先端技術を活用することを意味します。

## ...to new treatment technologies



VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy / 強度変調回転放射線治療) 機能の追加により、シングルとマルチプルのノンコプラナーアークを同時に最適化できるようになります。アークプランは、治療機コンソールのスイッチをひとつ押すだけで実行できます。ガントリ方向は自動でソートされ、すべての制御ポイントは、単一のアーク列にシームレスに統合されます。

多くの離散（制御ポイント）ガントリ角度ポジションが生じてしまう線量計算に制限されることなく、シングルビームとしての連続アーク計算ができるよう、精度の高いXVMC計算エンジンを提供しているのはMonacoだけです。MonacoではセグメンタルIMRTとVMATプランとの比較が行えるので、あらゆる患者にとって最も適した治療の選択をサポートします。

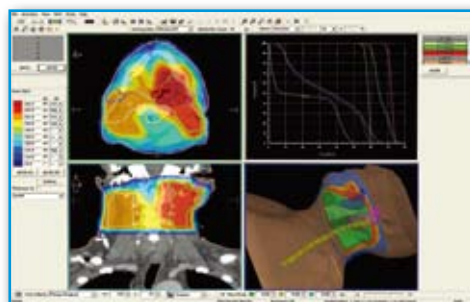
# VMAT



## Monaco導入のメリット

私たちの治療計画ソフトウェアは実証的医療の実践を可能にします。私たちは、治療計画やワークフロープロセスを最適化し、治療の質を高めるために情報管理を再定義することによって、臨床の効率を比類なく向上させます。

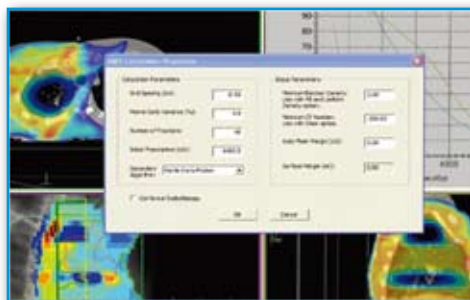
- 生産性の向上
- 精度の向上
- プロセスの平易化
- 柔軟性の向上
- 接続性の活用



### ▶ Constrained Optimization

(コンストレインド・オブティマイゼーション)

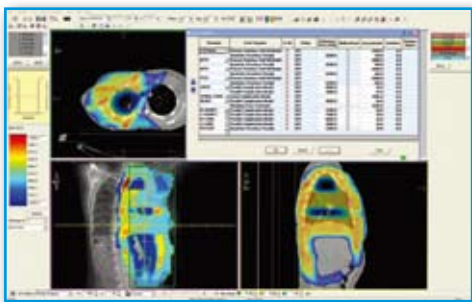
この機能の働きにより、最適化の結果、危険臓器（OAR）に対する線量限度は守られ、ターゲット臓器への過剰投与が避けられます。Monacoでは、あるひとつの制約が変更されるとターゲットに対する線量のみが変更され、他の正常臓器に関する制約条件には一切影響しません。さらにこの処方によって、臓器間の線量勾配を導き出すことで手間を減らす高度なボクセル制御も可能となります。



### ▶ Monte Carlo dose engine

(モンテカルロ・アルゴリズム)

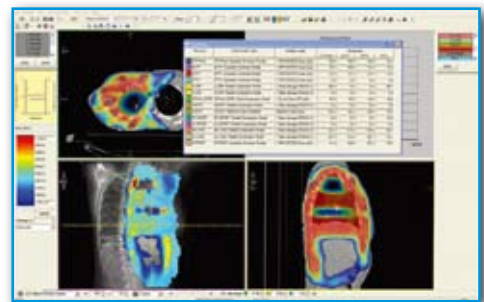
Monacoは、IMRTのために用意された理想的なフルエンス最適化の間、ファストペンシルビーム計算エンジンを使用します。また、セグメントシェイプ・ウェイトを最適化するフェーズでは、Monacoだけの機能であるXVMC計算エンジンが使われます。モンテカルロは、現在使用可能なアルゴリズムの中では最も正確な線量計算方法です。



### ▶ Multi-criterial goals

(マルチクライテリアル・ゴール)

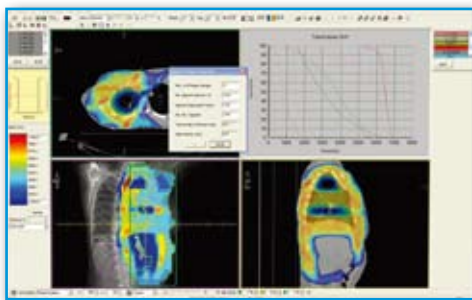
最適化の際ターゲット線量が処方を下回らないかぎり、Monacoは自動的に制約を厳しくして正常組織をできるだけ保護しようと試みます。Monacoは、ターゲットに対する目的線量と、正常臓器（不特定）と危険臓器の組み合わせに対する厳格な線量制限を処方します。



### ▶ Sensitivity Analysis

(センシティブリティ・アナリシス)

インバースプランニングにおいては、ターゲットに対する均一線量と危険臓器や正常臓器に対する制限線量との歩み寄りがうまくいかないことがよくあります。人為による非直感的なウェイトファクターは時間を浪費し、妥当な歩み寄りに達成するまで試行錯誤を繰り返します。この機能によってユーザーは、ターゲットの目的線量と制限線量との競合関係を簡単に解決することができます。優れた最適化評価ツールによって、制約と目的（ターゲットへの線量）との有効な相互依存が実現するのです。



### ▶ Smart Sequencing®

(スマート・シーケンシング)

IMRTプランのセグメンテーション（照射可能なMLCセグメントの作成）によって、線量分布のクオリティの低下がたびたび引き起こされます。Monacoは、最適化の最初の段階ではフルエンス・スムージングを、最後の段階では形と重量の最適化によって、この限界を乗り越えます。これによりセグメント数が減りモニターユニットも低下してQAが迅速に行え、患者が治療用カウチに乗っていないかぎりにはいけない時間が短くなります。モンテカルロ線量計算との組み合わせによって、照射フィールドは医師の処方に従い正確に決定されます。



### ▶ Biological Modeling

(バイオリジカル・モデリング)

Monacoは、最適化と線量ベースおよび生物学ベースの処方のための広範なコストファンクションを提供します。最適化においては、不均一な線量分布に関し、等価均一線量および等効果体積を用いて、フラクションごとの線量に対する組織の反応だけでなく、組織の体積効果も考慮します。これらの方法を使用すれば、最適化の間、健全組織と腫瘍体積のDVHを完全にコントロールすることができます。

## 革新的な製品を生み出したパートナーシップ

Monaco は、Hyperion プロジェクトの製品化を目指す Elekta CMS Software とドイツの Eberhard Karls University of Tübingen (UKT) とのコラボレーションから生まれました。その成果が、ヨーロッパを代表する大学の革新的研究能力を背景に持つ、先進的な IMRT 用の計画システムなのです。

このコラボレーションは発展し続けており、今では VMAT のサポートやその他の未来技術の研究へとその分野を拡げています。

## IMRTが持つ課題に対するソリューション

以下のような問題に対するソリューションを、Monaco が初めて提供しました。

- 最適なプランが得られるまで何度も繰り返されるトライ&エラー
- IMRT プランニングへの時間とリソースの集約
- 患者データ、輪郭データ、そして最適化それ自体といった、プランニングプロセスを管理するための多様な変数
- 概して直感的とは言いがたい IMRT プランニングのプロセス
- 最適化プロセスの『ブラックボックス』に対するコントロールの欠如

## 充実したカスタマーサポート

Elekta は、様々なお問い合わせに対応するヘルプデスクや、博士や修士を含む専門家を中心に構成された物理部によるサポートも提供しています。さらに、社内を設置したトレーニングセンターでは各種のトレーニングコースを実施し、これまでに 1,400 人を超える\*お客様に受講していただきました。

\* 2011 年 9 月時点

【お問い合わせ先】

**エレクタ株式会社** [www.elekta.co.jp](http://www.elekta.co.jp)

〒108-0023 東京都港区芝浦 3-9-1 芝浦ルネサイトタワー

TEL: 03-6722-3800 FAX: 03-6436-4231

E-mail: [oncology-japan@elekta.com](mailto:oncology-japan@elekta.com)

[www.elekta.com](http://www.elekta.com)

*Human Care Makes the Future Possible*

Corporate Head Office:

Elekta AB (publ)  
Box 7593, SE-103 93 Stockholm, Sweden  
Tel +46 8 587 254 00  
Fax +46 8 587 255 00  
[info@elekta.com](mailto:info@elekta.com)

Regional Sales, Marketing and Service:

North America  
Atlanta, USA  
Tel +1 770 300 9725  
Fax +1 770 448 6338  
[info.america@elekta.com](mailto:info.america@elekta.com)

Europe, Latin America,  
Africa, Middle East & India  
Tel +44 1293 544 422  
Fax +44 1293 654 321  
[info.europe@elekta.com](mailto:info.europe@elekta.com)

Asia Pacific  
Hong Kong, China  
Tel +852 2891 2208  
Fax +852 2575 7133  
[info.asia@elekta.com](mailto:info.asia@elekta.com)

