




SIEMENS



Artis zeegoを中心とした
頚椎・胸椎・腰椎および脊柱側彎症手術

湘南藤沢徳洲会病院 副院長 兼 脊椎センター・脊柱側彎症センター センター長
医学博士 江原 宗平 先生

Hybrid ORにおける脊椎手術ワークフローの概要

www.siemens.com/surgery

医療法人徳洲会 湘南藤沢徳洲会病院 脊椎センター・脊柱側彎症 センターについて

徳洲会グループは66の病院をはじめ、総数280を超える医療施設を運営する日本最大級の医療グループ。創設者である徳田虎雄氏の掲げる「生命だけは平等だ」の理念の下、日本の医療環境の進歩、充実の為に大きく貢献してきました。この徳洲会グループが東日本初の病院として開業した茅ヶ崎徳洲会総合病院は、2012年10月の新築移転を機に、湘南藤沢徳洲会病院として新たなスタートを切りました。

この新築移転に際し、脊椎センター・脊柱側彎症センターは手術環境を一新。多軸血管撮影装置「Artis zeego」（CT-likeイメージング機能「syngo DynaCT」搭載）を中心に、Trumpf社製手術台、BrainLab社製ナビゲーションシステムを融合した脊椎手術専用のHybrid ORを構築されました。このHybrid ORの導入により、最先端のテクノロジーを活用した、より精度の高い脊椎手術が可能となっています。このような脊椎手術に特化したHybrid ORの導入は世界でも初めてであり、同センターは世界の整形外科手術領域におけるバイオフィニックな役割を果たしています。



脊椎センター・脊柱側彎症センター長であり、同院の副院長でもある江原宗平先生は、日本における脊椎手術の最前線を走り続けてきたリーダー的存在です。ナビゲーションシステムを使用するコンピュータ支援脊椎手術、江原先生自身が1994年に考案開発された、内視鏡を使用した低侵襲な脊柱側彎症手術（ECIF手術）、脊髄機能モニタリング手術など、テクノロジーの進化とともに、より高度かつ安全な手術手法の開発に取り組んでいらっしゃいます。その結果、江原先生を含む2名の医師が行う手術数は年間360例（うち80例は脊柱側彎症手術）を超え、同センターの合計手術数は2,000例を超えています。患者様のために常に新たな手術環境を求める江原先生が次世代のシステムとして注目したのが、世界初の多軸血管撮影装置「Artis zeego」でした。下記点が「Artis zeego」導入の決め手となったポイントです。

- ・大視野フラットパネルディテクタ（FD）による高画質な透視・撮影画像
- ・卓越した3Dイメージングによる高精度なナビゲーション
- ・フレキシブルなCアームがもたらす快適なワークフロー

高度な手術をより安全に提供するために、「Artis zeego」を中心に、江原先生の脊椎手術チームは日々様々な脊椎手術に取り組んでいらっしゃいます。





頸椎

頸椎は頭蓋の下部に位置し、中枢神経系や椎骨動脈に近接する重要な部位です。頸椎が骨折や脱臼などの損傷を受ければ、呼吸不全や完全麻痺といった重篤な障害に至る恐れがあります。

この領域の手術は、空間的制限を受ける中で最大の精度が要求されるため、脊椎外科医にとって難易度の高いものとなります。このような手術でこそ、CT-like イメージング機能「syngo DynaCT」をはじめとする「Artis zeego」の3Dイメージング機能が威力を発揮します。さらに、「syngo DynaCT」の高画質なCT-like画像を活用した高精度なナビゲーションは、術者、患者の双方に非常に大きなメリットをもたらします。

患者のポジショニング

患者の頭部を「Artis zeego」のスタンド側に向け（Head First）、腹臥位で手術台上に載せます。頭部は手術台に取り付けたPMI社製DOROヘッドクランプ（X線透過型）で、しっかりと固定します。腹部の圧迫を避けるため、骨盤部および胸部それぞれに厚めのクッションをセットして体位を保持します。また、脚部も柔らかいクッションで支持して圧迫障害を防止します。両腕は患者の体側に付けて保持しますが、静脈ラインや気管チューブも同様に患者の体側を沿わせて固定します。麻酔医が自由にアクセスできるよう、麻酔器は患者足側に設置します。

手術を開始する前に、「syngo DynaCT」用回転撮影のテストランを行います。このテストランにより、患者のポジショニングに問題がないこと、「Artis zeego」のCアームと周辺機器、手術器械類が干渉しないことを確認します。なお、「Artis zeego」とTrumpf社製手術台「TruSystem 7500」はシステムとしてインテグレートされているため、両者が干渉することはありません。



手術の準備

ポジショニングが完了したら、患者を滅菌ドレープで覆い、手術を開始します。可能な限り清潔を確保するため、患者だけでなく手術台全体（下面を含む）を滅菌ドレープで覆います。「Artis zeego」のFD部分、X線管部分にも滅菌キャップを取り付けます。術野の展開後、ナビゲーションシステムとのレジストレーションのために、頸椎にリファレンスアレイを取り付けます。

リファレンスアレイと「Artis zeego」に取り付けられた反射マーカークーが同時に視野に納まるよう、ナビゲーションシステムの赤外線カメラの位置を調整します。その後、ナビゲーションシステムとの連携が可能な専用プロトコルを使用して、「syngo DynaCT」の撮影を行います。

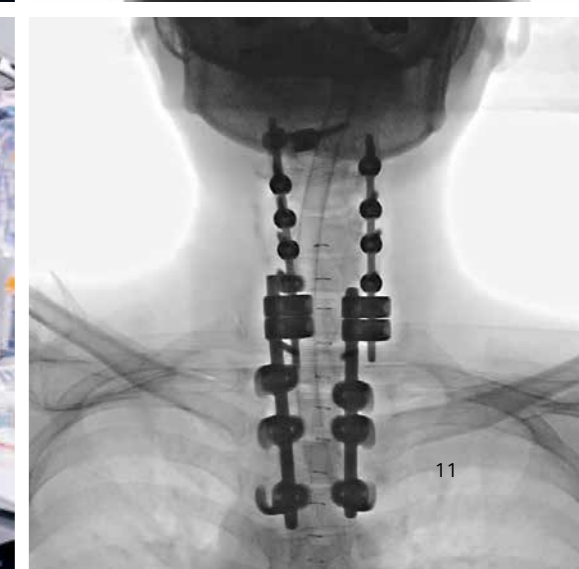
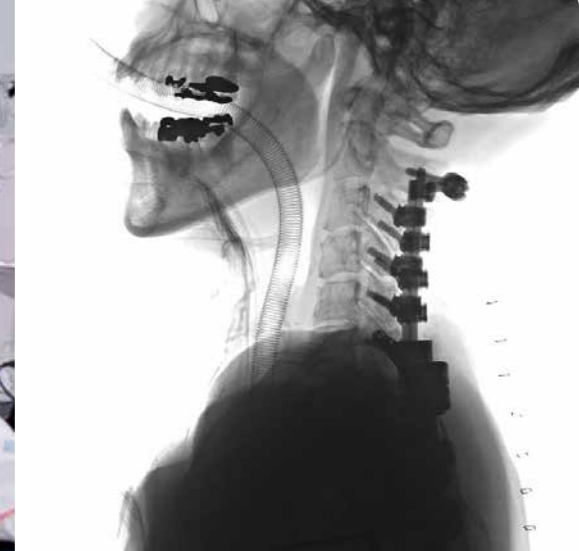
「Artis zeego」で作成されたデータセットは、患者情報と共に自動的にナビゲーションシステムに転送されます。この間に「Artis zeego」はパーキングポジションに移動し、ナビゲーションガイド下の頸椎固定術が始まります。



スクリュー位置の確認

高精度なナビゲーション情報に基づき、高い信頼性を持ってスクリューを挿入していきます。術中に得られる3D画像とナビゲーションシステムの併用により、解剖学的情報の確認、スクリューの正確なガイドが可能となります。

「syngo DynaCT」のCT-like画像を使用すれば、挿入した後のスクリューの位置もHybrid ORIに居ながらにして直ちに確認することができます。スクリューの位置が適正でなければ即座に修正を行えますので、最高の形で手術を終えることができます。不安を残したまま手術を終え、その後のCTスキャンで判明した位置の不適正なスクリューに対して、どのように対処すべきか頭を悩ませることも無くなります。手術中の品質管理により満足のいく手術結果が得られ、再手術が必要となるケースも少なくなるでしょう。





腰椎

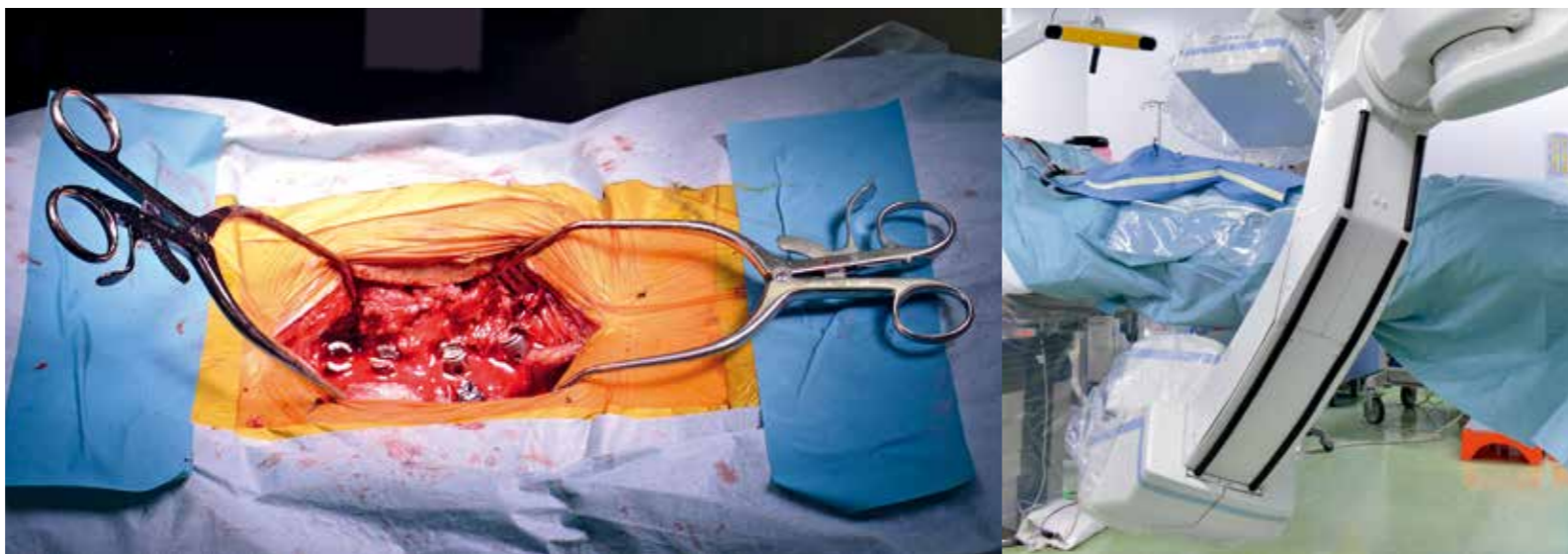
腰椎は脊椎の最下部に位置し、骨盤と胸郭の間の5つの椎体で構成されています。脊椎のこの部位が体重を支持することで、下肢の運動を可能にしています。腰椎に最も多くみられるのは変性疾患です。人口統計学的な理由、肥満や運動不足といったライフスタイルが原因で、この疾患は増加傾向にあります。世界人口の大半が一度は腰痛に悩むといわれています。

腰椎手術の領域では、切開が小さく術後の患者の回復が早い、低侵襲な手術を支持する傾向が非常に強くなっています。高画質な画像情報を活用することで、術者は確実なスクリーウの挿入を行うことができます。

手術の準備

患者の足を「Artis zeego」のスタンド側に向け（Foot First）、腹臥位で手術台上に載せます。呼吸を妨げることのないよう患者の胸部および骨盤部にクッションをセットし、安全に固定します。患者の頭部はクッションの付いた保持具でサポートします。このクッションと保持具は目の周り、鼻、口の部分がくり抜かれており、圧迫を防ぐと共に気管内チューブを安全に抜き出すことができます。麻酔器は患者の頭側に設置し、ワークスペースを確保します。無理な力がかけられないよう注意しながら、両腕を手台に固定します。Trumpf社製手術台「TruSystem 7500」と「Artis zeego」は相互に連動しており、2D、3Dイメージングの双方に対応が可能です。

スクリューなどのインプラントの留置は、可能な限り清潔な環境で行う必要があります。「Artis zeego」は床置型のCアームシステムであるため、天井には空調の阻害要因となるパーツがありません。Cアームを使用する際にもHEPAフィルターやLaminar Air Flowユニットなどの空調設備の効果を損なうことなく、室内の清浄度を高いレベルで維持することができます。

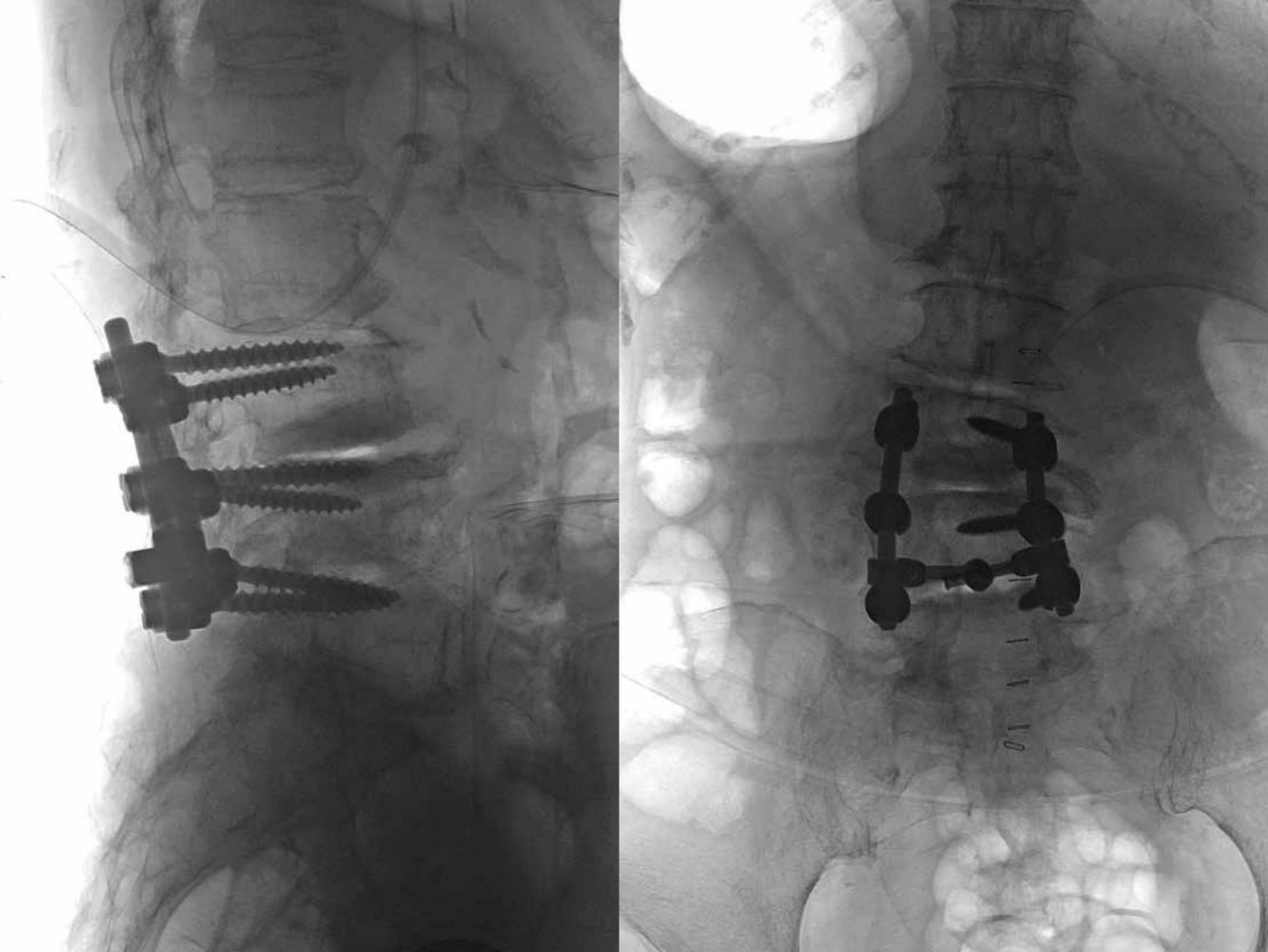


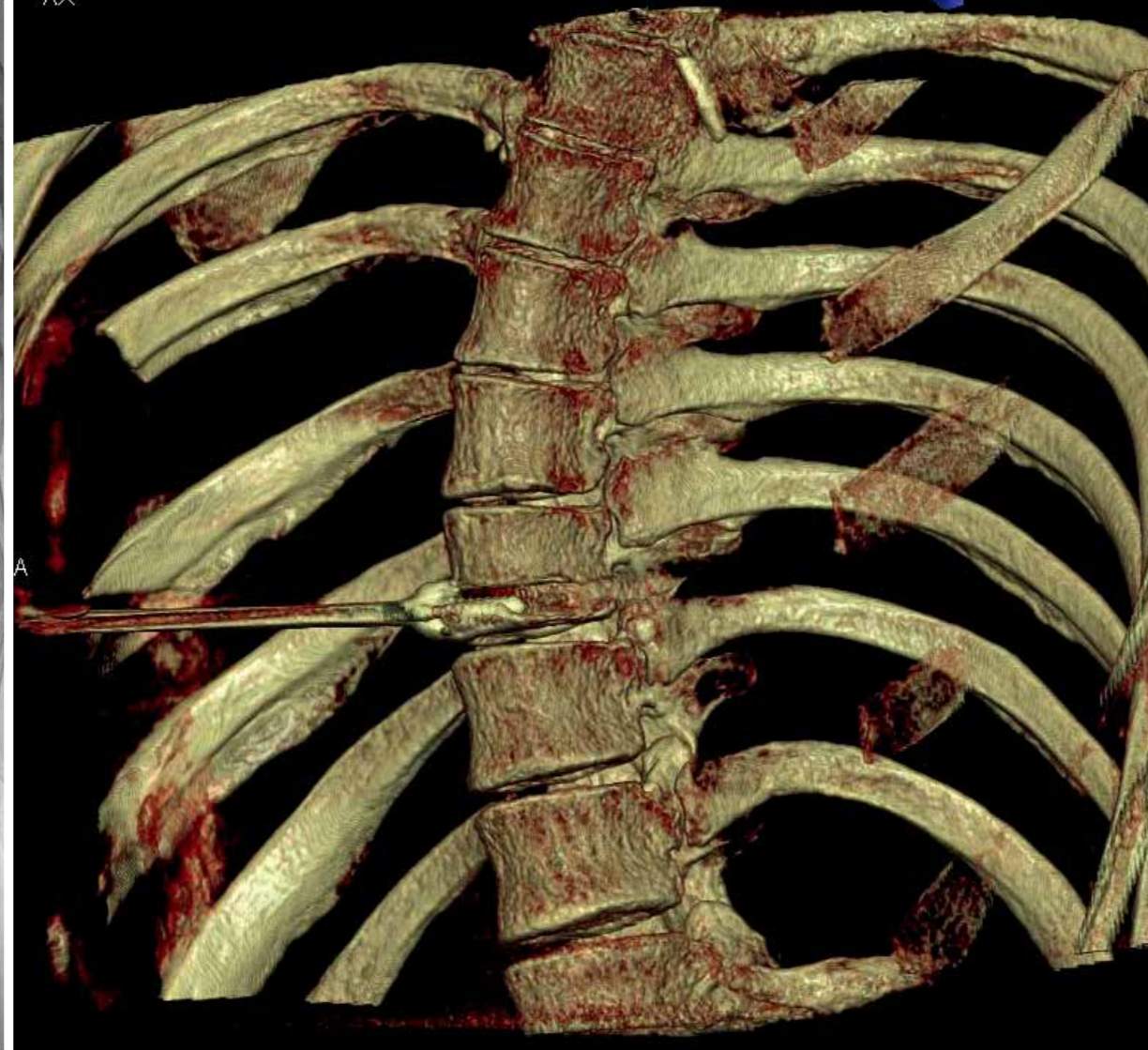
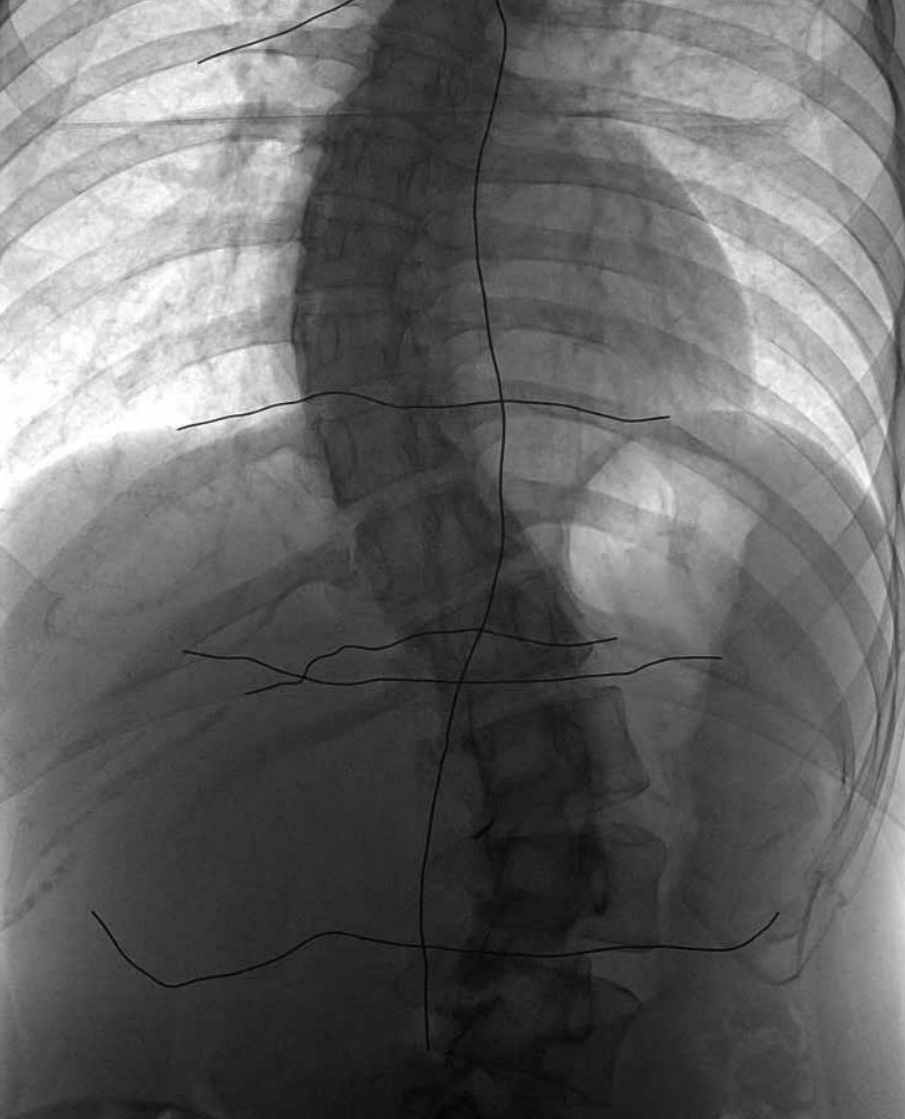
術中の画像支援

「Artis zeego」は約30×40 cmの大視野FDを搭載し、FDの回転により縦方向、横方向の長方形視野を使用可能です。一般的な外科用イメージングシステムを超える、広い範囲の脊椎の画像を術中に使用できます。

また、高出力なX線発生装置と先進的画像処理エンジン「CLEAR」*により、肥満患者などの厳しい条件でも高画質な画像を提供します。さらにシーメンス独自の複合的被ばく低減プログラム「CARE」を搭載することで、低被ばくと高画質を両立した画像支援環境を実現しています。

* Combined Applications to Reduce Exposure





脊柱側彎症

脊柱側彎症は、脊柱全体が3次的に彎曲、変形をきたす疾患です。この疾患には症候性と特発性があります。患者は若年層だけではなく、年齢を重ねた後に発症する場合があります。若年患者の場合、治療しなければ高度の変形に進行し、肺機能障害を引き起こす可能性もあります。保存的治療では効果が得られない症例では手術が推奨されます。内視鏡サポートによる小切開での脊柱変形前方矯正固定術は、江原先生が1994年に考案し、研究開発を重ねてこられたオリジナルの手術 (ECIF手術) です。

前方矯正固定術 - 患者のポジショニング

麻酔科医が内視鏡で気管チューブの位置を確認しています。胸郭の側方からアプローチする前方矯正固定術では、ダブルルーメンチューブが必要となります。この症例では、患者を左下側臥位とし、右胸部より手術を行います。脊椎へのアクセスを容易にするため、右肺は虚脱させる必要があります。このとき、左肺の換気を行って十分な酸素供給を維持します。

患者の頭部を「Artis zeego」のスタンド側に向け（Head First）、一旦仰臥位で手術台上に載せます。その後、注意深く側臥位にして、体側支持具で胸骨、恥骨部分をしっかりと固定します。小切開を行う位置、スクリーンの挿入方向、位置の目安となる金属ワイヤーを患者の体表に貼り付け、術前計画のために「syngo DynaCT」撮影を行います。

患者の体位が変われば解剖学的条件も変化します。仰臥位で撮影された術前のCT画像は、側臥位の手術では有用性が半減してしまいます。手術体位で撮影された「syngo DynaCT」によるCT-like画像を使用することで、術前計画の精度を高めることができます。



前方矯正固定術 - 手術の準備

入念な計画を行った後、手術を開始します。肋間に小切開を加え、内視鏡下で器具を誘導します。麻酔科医が右肺を虚脱させ、術者が術野を展開していきます。

術中は画像情報が極めて重要な役割を果たします。低侵襲なアプローチでは、術者は触覚による情報も、肉眼による3次元的な視覚情報も制限されるため、内視鏡および「Artis zeego」によって得られる画像情報が極めて重要になります。

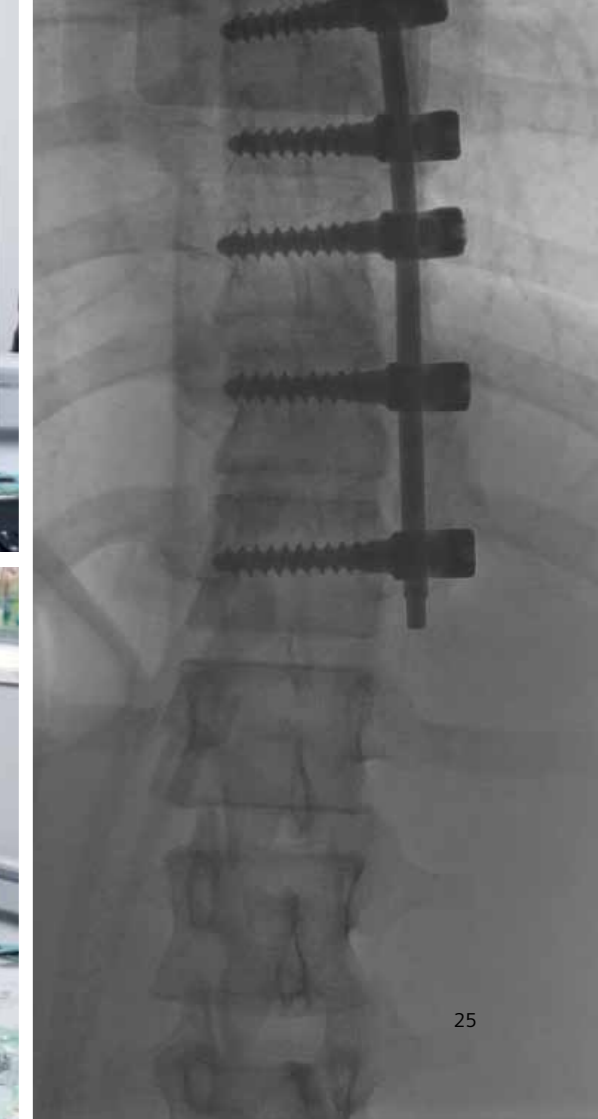
術野の展開が完了したら、ナビゲーションシステムのリファレンスアレイを取り付け、清潔を確保した状態で再び「syngo DynaCT」撮影を行います。得られたデータセットは、自動的にナビゲーションシステムに転送されます。



前方矯正固定術— スクリューの挿入

ナビゲーションシステムと専用の器具を使用し、内視鏡下で最初のスクリューを挿入します。最高の精度を得るためには、リファレンスアレイと器具に取り付けられた反射ボールが、常に赤外線カメラの視野に納まっている必要があります。ナビゲーションシステムに表示される断面像により、スクリューの挿入過程をリアルタイムに確認することができます。術中、必要に応じて「Artis zeego」で透視を行い、スクリューの挿入状態を確認します。「Artis zeego」はワークフローや空調を阻害することなく、Cアームを術野に接近、あるいは術野から退避させることができます。スクリューが適切に挿入されていれば、続けて次のスクリューを挿入していきます。スクリューの挿入位置がリファレンスアレイに近いほど、精度は高くなります。

側彎症の矯正は脊椎の長い範囲にスクリューを挿入するため、難易度が高い手術となります。このような場合、「Artis zeego」の大視野かつ高画質な画像が有用性を発揮します。



前方矯正固定術— 術中の画像支援

スクリューなどのインプラントの位置・方向・長さなどの状態は「Artis zeego」の透視やCT-like画像で確認します。多数の手術器械が取り付けられた状態でも、「Artis zeego」なら容易に術野にアプローチし、透視を行うことができます。

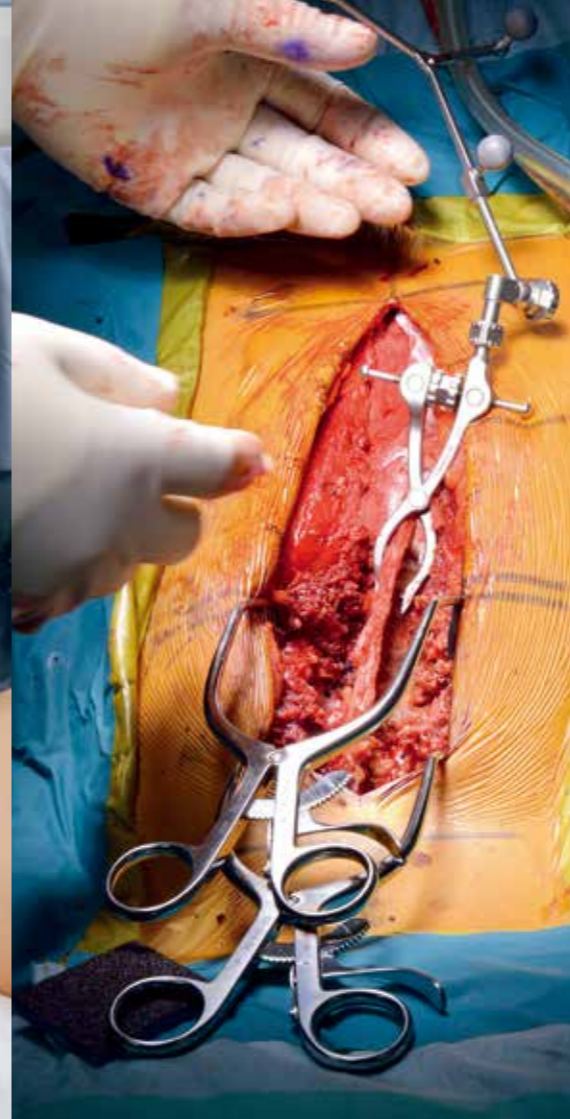
インプラントの最終的な固定を行った後に透視を行い、良好な矯正を獲得できたことが確認できれば、手術は終了です。虚脱させていた右肺に送気を開始して、肺機能を正常に戻した上で閉創します。術後に「syngo DynaCT」で最終確認を行い、問題がなければ患者は退室します。



後方矯正固定術- 患者のポジショニング および手術の準備

患者の足を「Artis zeego」のスタンド側に向け（Foot First）、腹臥位で手術台上に載せます。骨盤部、胸部の下にはクッションをセットして安定させ、脊椎の位置も調整します。腰椎の手術と同様、頭部、両腕も安全に固定します。方向の目安となる金属ワイヤーを体表に貼り付け、FDユニットに内蔵されたCross-hair Lightをガイドにして脊椎の位置合わせを行います。

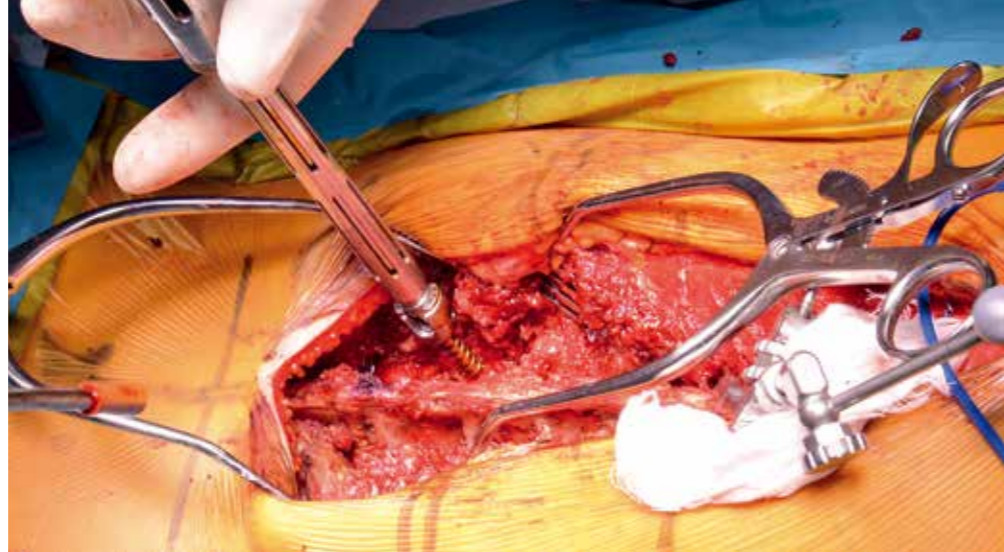
切開を開始し、術野を展開します。椎体にリファレンスアレイを取り付け、その反射ボールと「Artis zeego」に取り付けられた反射マーカが同時に視野に納まるよう、ナビゲーションシステムの赤外線カメラの位置を調整します。ナビゲーションシステムとの連携が可能な専用プロトコルで、「syngo DynaCT」を撮影します。「syngo DynaCT」のデータは患者データと共に即座にナビゲーションシステムに転送されます。



後方矯正固定術 - スクリューの挿入

スクリューを1本ずつ挿入していきます。ナビゲーション用の器具には反射マーカータリ取り付けられており、赤外線カメラを介してナビゲーションシステムに登録して使用します。ナビゲーションシステムは、リファレンスアレイと器具の各反射ボール間の距離を常に計算し、スクリューの挿入に必要な高い精度を確保しています。

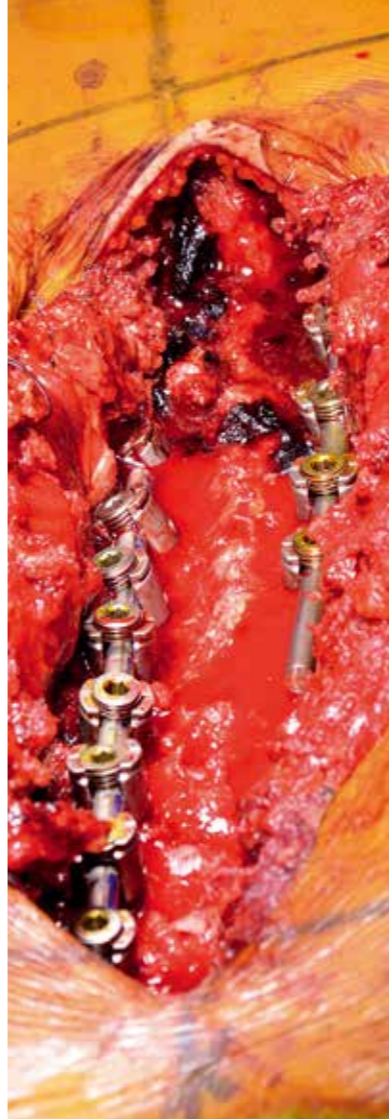
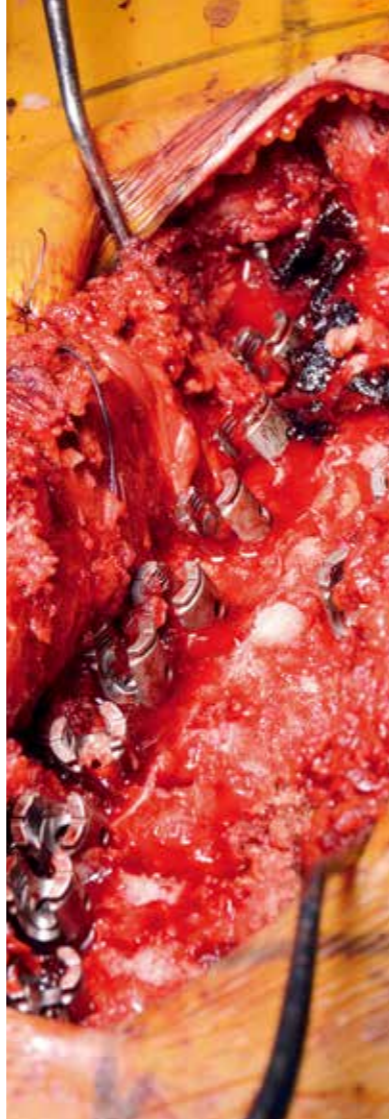
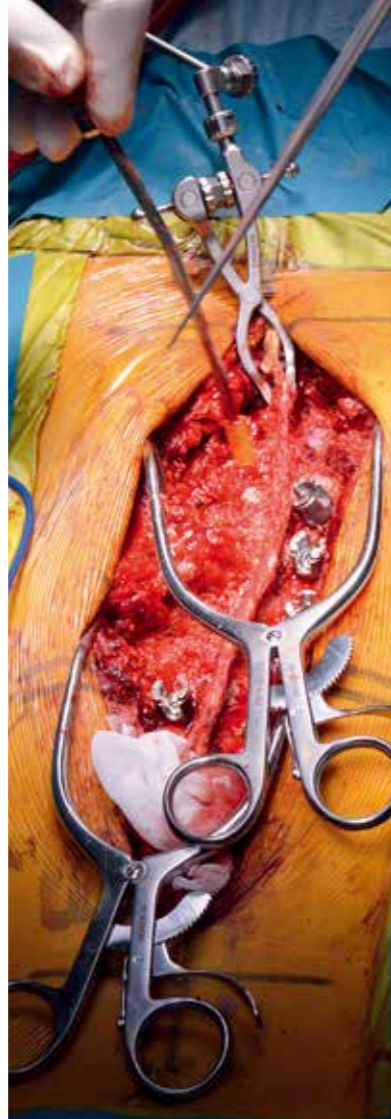
術中のCT-like画像データを使用したナビゲーション画像は、ナビゲーションシステムに付属のディスプレイ上に表示されます。術者は、このナビゲーション画像をガイドにスクリューを挿入していきます。側彎症の手術では「Artis zeego」の「syngo Spine Composing」も有用です。これは、体軸方向に2-3回に分けて撮影された脊椎の画像をつなぎ合わせ、全脊柱画像を迅速かつ容易に作成する機能です。脊柱の変形の程度を評価し、術前の計画、術後の確認がすばやく、正確に行えます。



後方矯正固定術 - 術中の画像支援

すべてのスクリーを挿入し終わったら、脊椎を固定するためのロッドを取り付けます。この手術により患者は脊椎の柔軟性を失うこととなりますが、変形の進行を防ぎ、他の臓器に生じる機能障害を防ぐことができるとい、大きな恩恵を受けることになります。

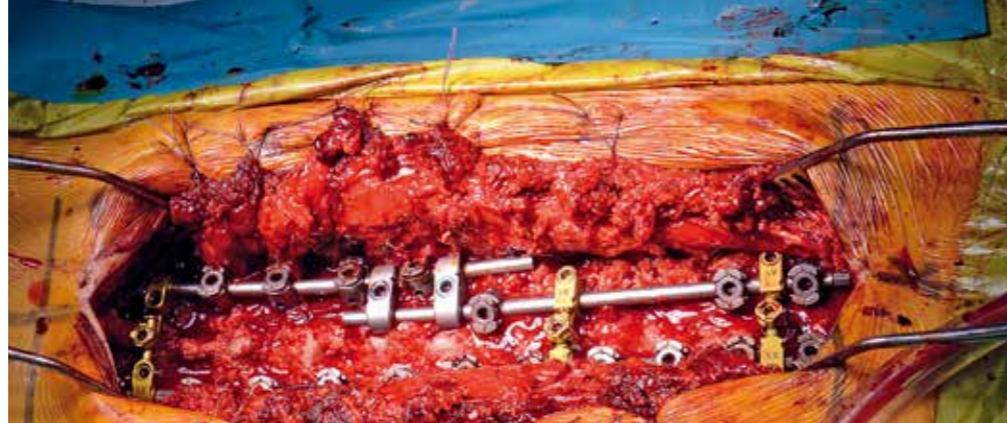
手術が進行する過程で、必要に応じて透視による確認が行われます。このとき、「Artis zeego」のCアームのポジションを登録しておけば、後の透視の際に呼び出して、Cアームのポジションを容易に再現することができます。この機能により手術を円滑に進められますので、手術時間の短縮が図れます。



後方矯正固定術 - 術中の画像支援

手術が終了したら、「syngo DynaCT」、「syngo Spine Composing」などの機能でスクリュー位置の確認を行います。位置が不適切なスクリューがあれば、このHybrid OR内で直ちに修正することができます。

最終的に、すべてのスクリュー位置が適切であるという確信を得ることができますので、術者は安心して患者を退室させることができます。

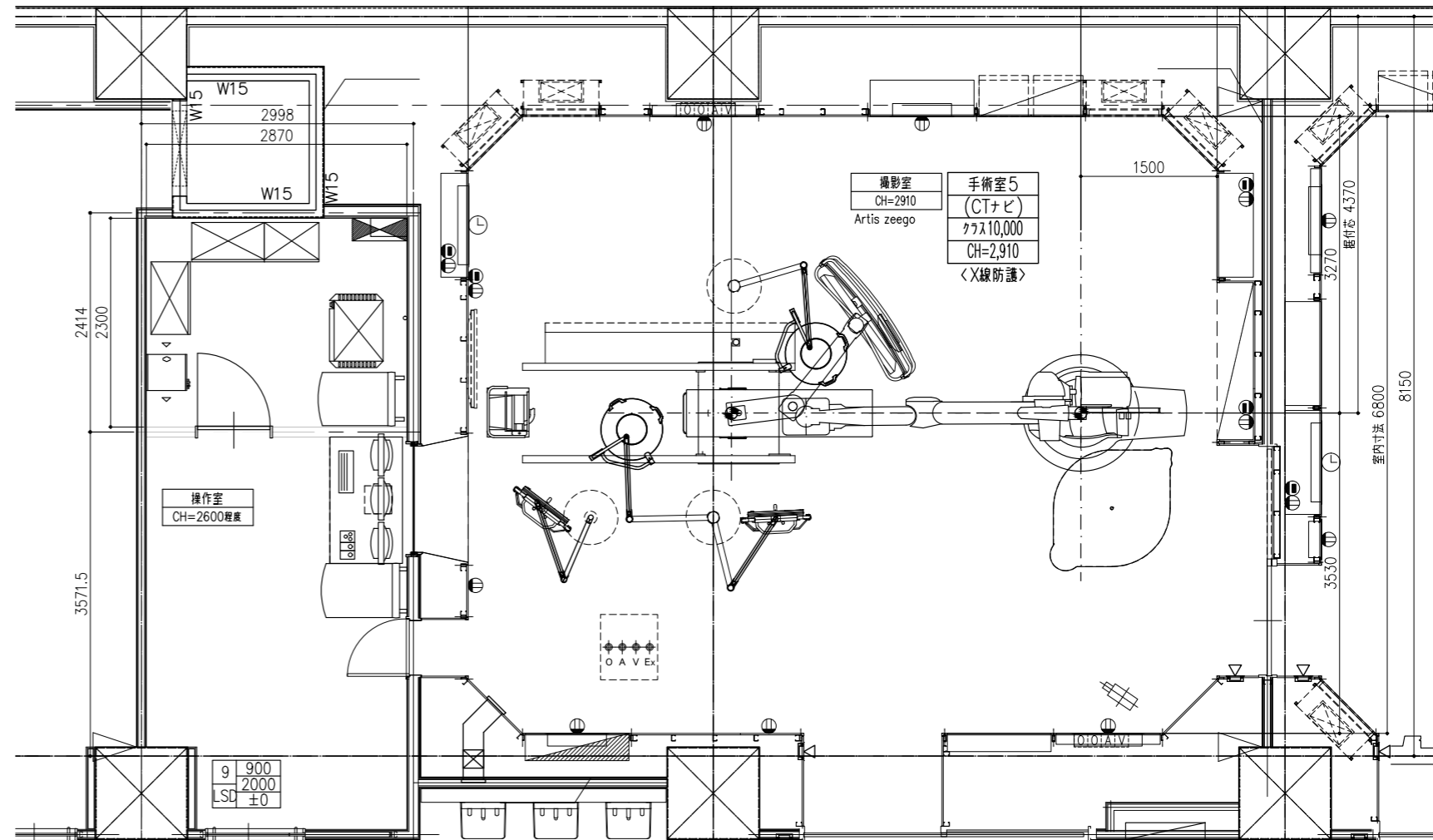


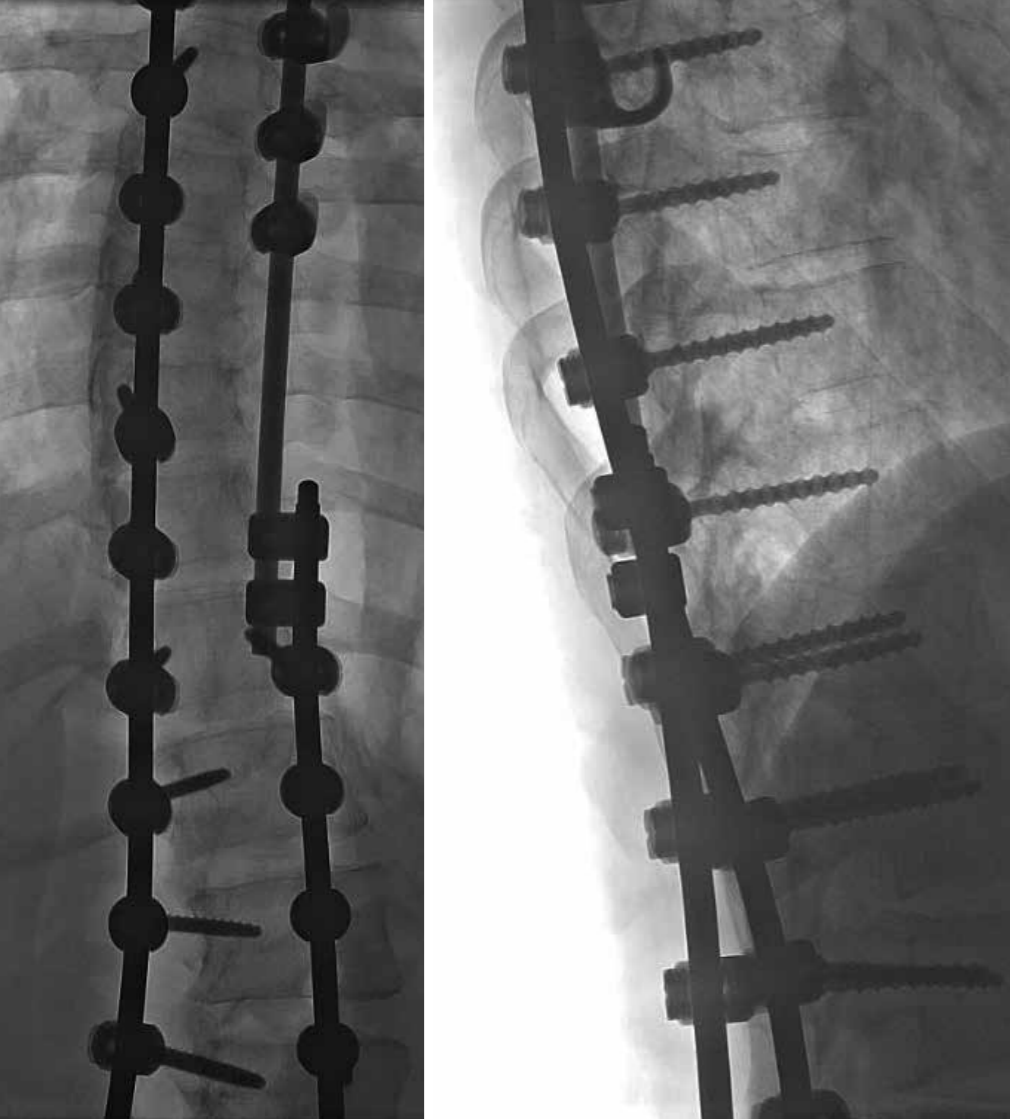
Hybrid ORのシステム構成

湘南藤沢徳洲会病院
脊椎センター・脊柱側彎症センター

- Artis zeego
- Artis zee Large Display
- Trumpf社製手術台 TruSystem 7500
- Brainlab社製ナビゲーションシステム Curve®
- syngo X Workplace
- syngo InSpace 3D
- syngo DynaCT
- syngo Spine Composing
- syngo iPilot
- syngo iGuide / syngo iGuide Toolbox

※Curve®は、Brainlab社の登録商標です。





脊椎手術における Artis zeegoのメリット

- 柔軟性の高いシステムポジショニング
- 手術台との連動
- ナビゲーションシステムとのインテグレーション
- 約30x40cmの大視野
- 「syngo DynaCT」などの先進的ワークステーション機能

製造販売業者
シーメンス・ジャパン株式会社
〒141-8644
東京都品川区大崎 1-11-1
ゲートシティ大崎ウエストタワー

本カタログに関するお問い合わせは、
下記電話番号までお願いいたします。
TEL 0120-041-387

仕様は予告無く変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。
ご使用の際には、添付文書および取扱説明書を必ずお読みください。なお、本カタログにはオプションが含まれています。詳しくは担当営業におたずねください。

S-121 (1404CCA3K)

据置型デジタル式循環器用X線透視診断装置
アーティス zeego
認証番号：219AIBZX00107000
クラス分類：管理医療機器(クラスII)
特定保守管理医療機器：該当
設置管理医療機器：該当

www.siemens.co.jp/healthcare/