

新しいオールインワン IVMシリーズ

多用度 *In vivo*
生体内顕微鏡

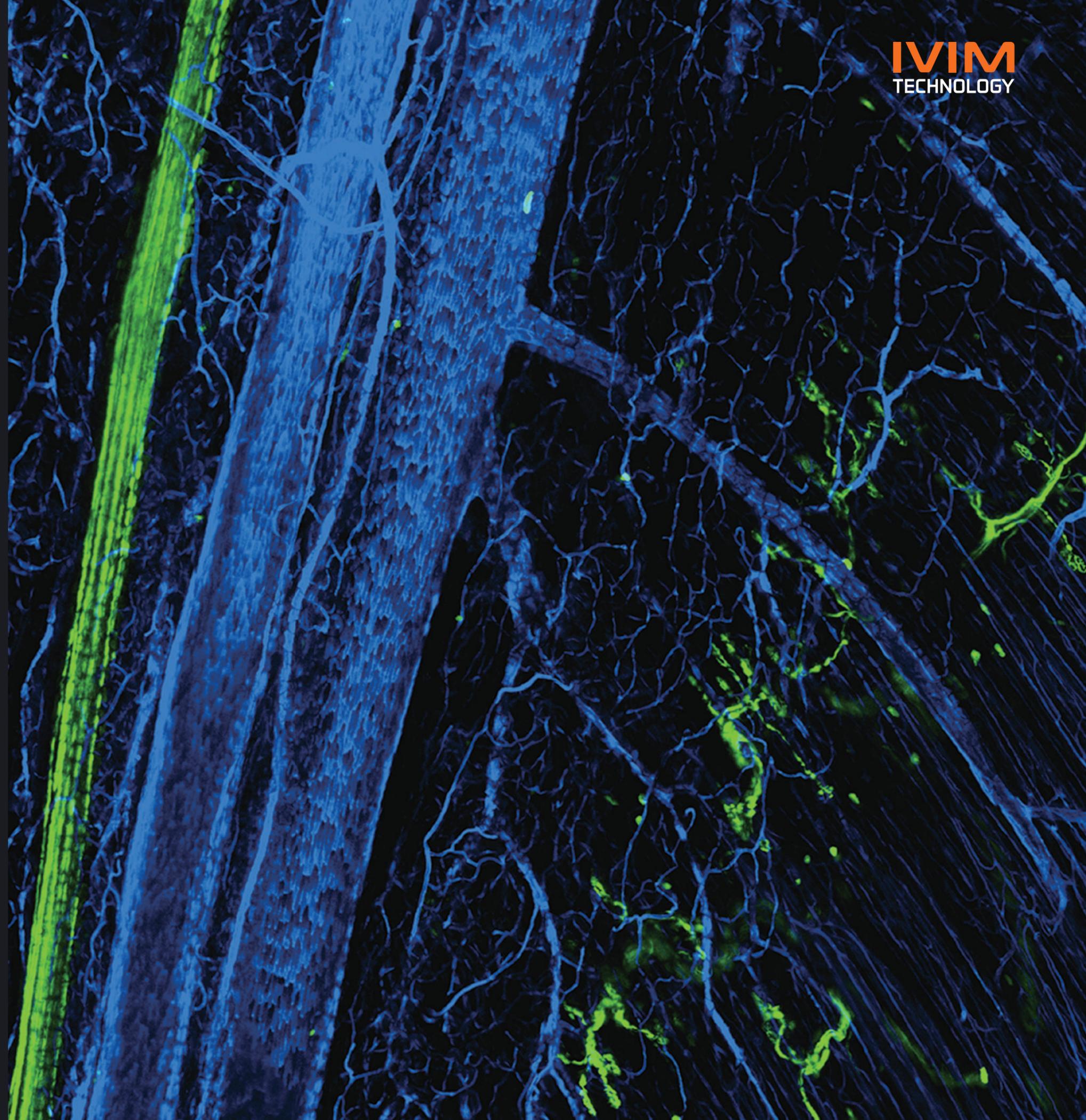


前臨床段階の
生体内 *in vivo* 映像化サービスのプロバイダー

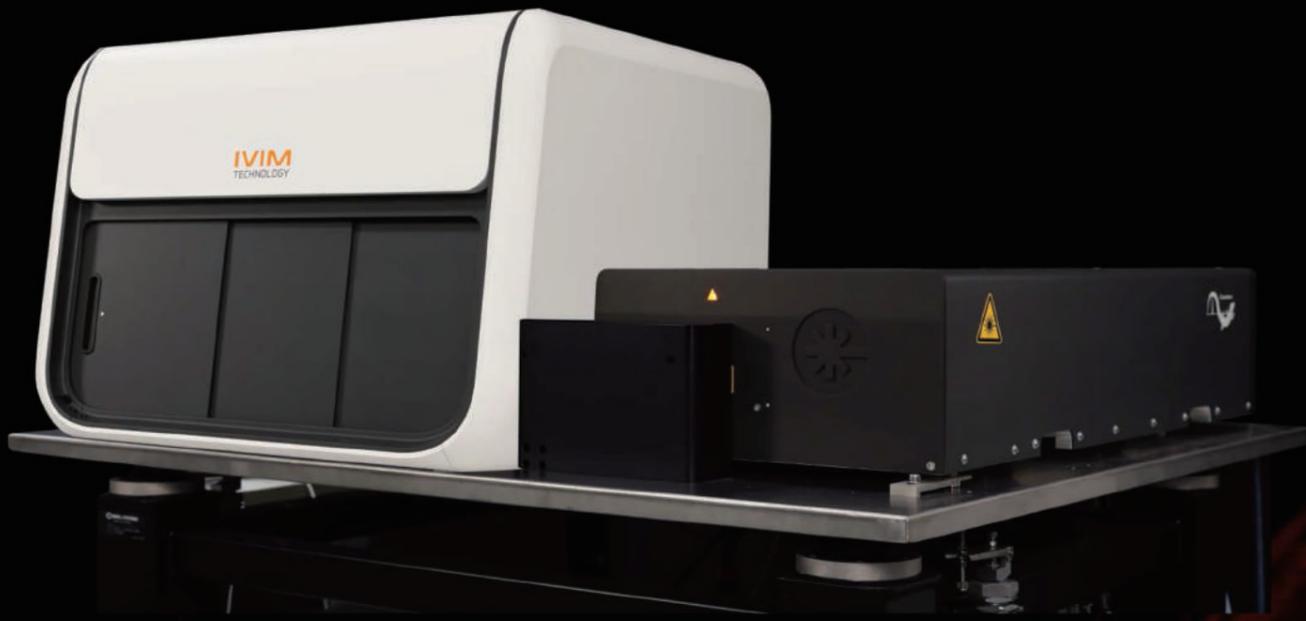
IVIM
TECHNOLOGY

目次

序論	4p
新しいIVMシリーズ	8p
IVIMの技術について	10p
主な利点	16p
備考	18p



高解像度の 実時間 *IN VIVO* 映像化



生体内顕微鏡および *In Vivo* 映像化の ソリューションとサービスプロバイダー

IVIMテクノロジーについて

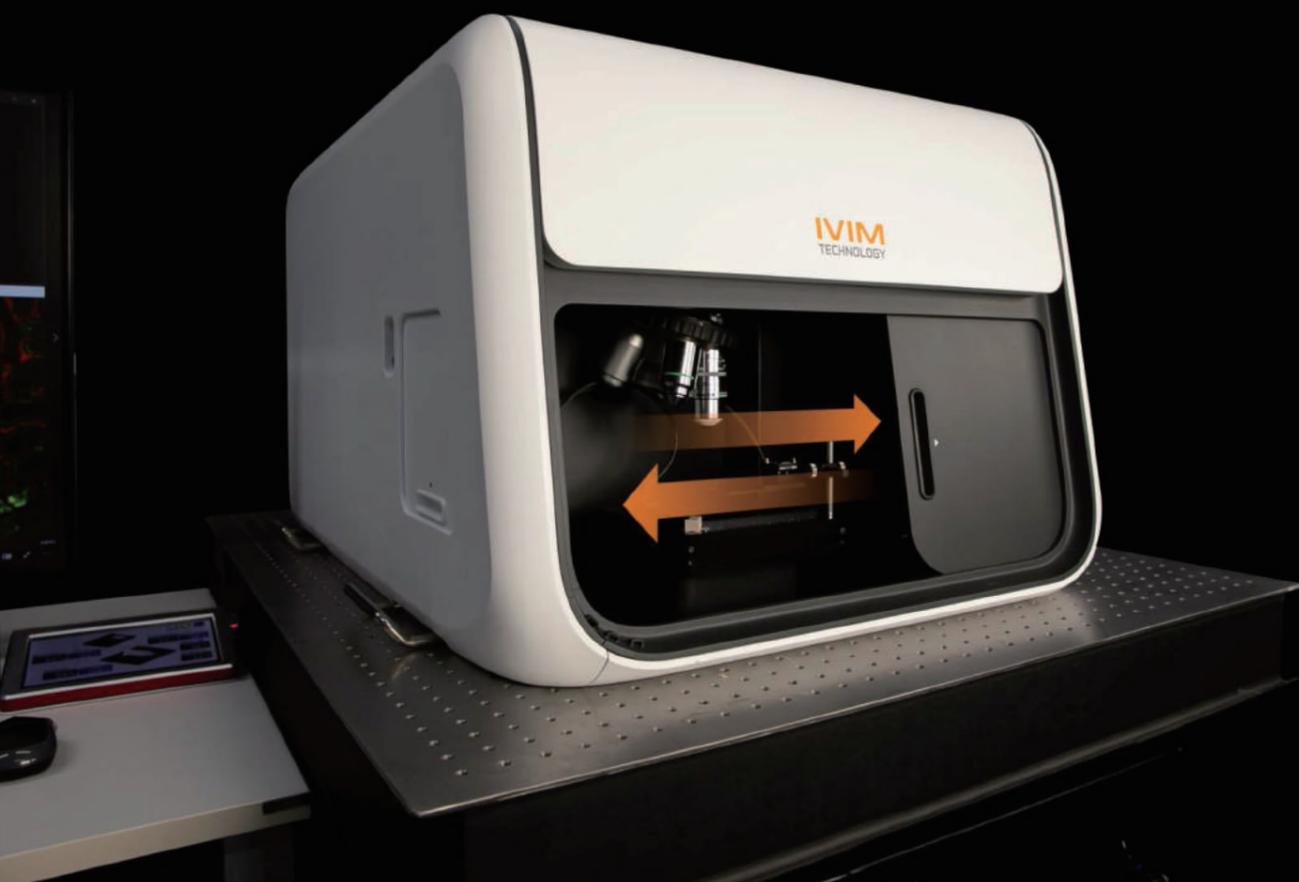
IVIMテクノロジーは2017年、韓国のKAISTで開発された生体内顕微鏡の最先端技術を基に設立されました。2018年には、生きた動物の生体映像を撮影するための共焦点、そして二光子顕微鏡を初めてリリースしました。翌年には、世界で最も手頃な価格でコンパクトな生体内二光子顕微鏡である、920nm fsレーザーを搭載したスマートバージョンを開発しました。同年、当社は動物実験施設を設け、大田（デジョン）にR&Dセンターを設立しました。当社は過去3年間、生体内顕微鏡の世界一プロバイダーとなることを目指してグローバルチーム、ビジネスパートナー、reference siteを拡張してまいりました。

IVIMテクノロジーはグローバルチームの拡張、勢いあるイノベーション、より良い顧客サービスなどに心掛け、世界でも高くご評価頂けるようになりました。当社は優秀なスタッフのもと、去年から前臨床in vivoイメージングに関するCROサービスを開始しました。2023年からは、お客様向けのトレーニングサービスも開始いたしました。

IVIMテクノロジーは、世界に広がっています



- 多チャンネルでの連続イメージング
(4チャンネル, 4つの色を使用可能)
- 完全一体型の*in vivo*メンテナンスユニット
(動物の恒常性と生命維持における状態モニタリング)
- 超高速イメージング (最大100 fps - 512x512ピクセル)
- 4Dでの動き補正機能 (XYZ & 時間)
- 優れたコストパフォーマンス



生体内*in vivo*イメージングにおいてのワンストップソリューション プロバイダー

- **生きた動物**での細胞単位*in vivo*イメージングに最適化されたシステム
- 設置や使用時の利便性、コストとスペース節約のための**オールインワンパッケージ**
- 長期使用時のコストを最小限に抑えられるレーザーシステムの**ハンズフリーメンテナンス**ご提供



一つのデバイスで無限大のソリューション 新しいオールインワンIVM製品群

IVM-C3 (共焦点 v. 3)

素早く、静かで扱いやすい

IVM-C3は従来の蛍光顕微鏡と比較して、検出効率、解像度、および画像の対比が大幅に向上されており、*in vivo*イメージング用に最適化されています。4つの波長のレーザーと、4つの高感度共焦点検出器を備えたIVM-C3は、生きた細胞や組織を最大4つの色で3次元または4次元の多次元で表示できます。

IVM-M3 (二光子 v. 3)

もっと深い組織までイメージング可能 超高解像度の波長可変レーザー

IVM-M3は、従来のconverted microscopeの柔軟性と、second-harmonic generation microscopyの超高解像度のイメージング機能を備えていて、完全に自動化された可変式fs-pulse NIRレーザーシステムを常備しています。IVM-M3は、散乱の少ないNIR波長を用いるため、より深い組織のイメージングに適しています。さらに、fs-laserシステムと二光子イメージングソフトウェアを連動し、様々な自動化アルゴリズムを用いることにより、使用者の利便性を高めました。

IVM-CM3 (共焦点と二光子 v. 3)

高い対比と解像度。自由自在に使えるデュアルモード

IVM-CM3は、最短690nmから最長1050nmの波長帯に対応する二光子レーザーユニットを用い、お望みの波長を自在に使用できます。IVM-CM3は、共焦点と二光子顕微鏡両方の利点を活かすことができ、皮膚近くの生きた細胞の3次元イメージングや小動物のがん細胞深部のイメージングなどに無限の可能性を持っています。

IVM-MS3 (二光子スマート v. 3)

コンパクトで優れたコストパフォーマンス。そしてハンズフリー

IVM-MS3は、*in vivo*イメージングに最適化されたオールインワン二光子顕微鏡であるIVM-M3のスマートバージョンです。小型で安定性が高く、メンテナンスが不要なfs-pulseレーザーを一つのデバイスに収めました。IVM-MS3は、波長が920nmに固定されており、深部組織をイメージング可能な一方、コストを最大限抑えることができます。よって、IVM-MS3はターゲットが明確で予算を抑えたい方向にしています。



IVM-CMS3 (共焦点と二光子スマート v. 3)

手頃な価格で直観的なデュアルモード

IVM-CMS3は世界で最もコンパクトで手頃なデュアルモードの生体内共焦点そして二光子顕微鏡であり、一つのデバイスにその機能を収めました。IVM-CMS3はIVM-C3の共焦点ユニットとIVM-MS3の二光子ユニットを同時に有しており、それぞれのモードをワンクリックで簡単に切り替えられます。これにより快適な*in vivo*イメージングができる一方、スペースとコストを節約できます。

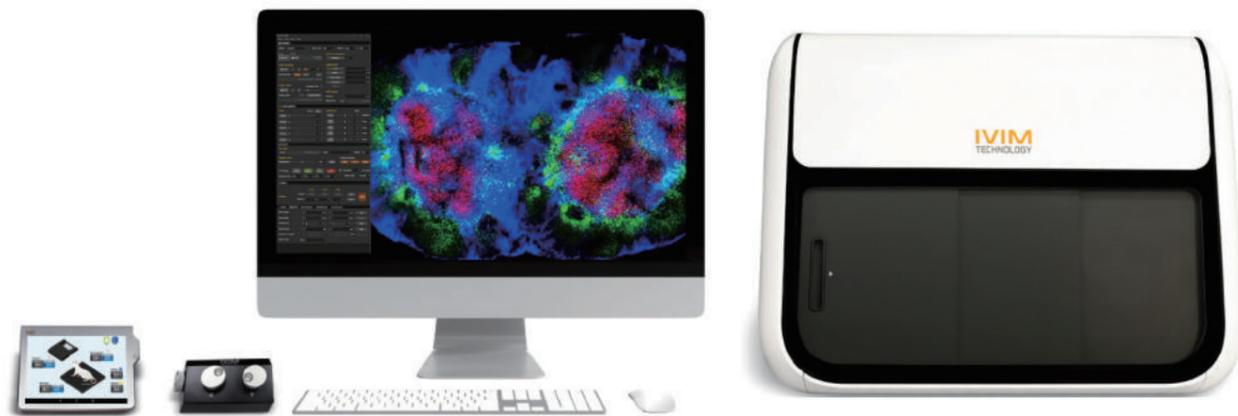
IVM-Customized

明確、実用的で多彩な機能

IVM-Customizedは特定の使用目的に応じて設計された特異的なデザインと高い利便性が特徴で、GRIN Lens内視鏡システムや網膜イメージングシステム対物レンズを回転可能にしたシステムなどを提供しています。さらに、IVM-customizedはリーススペースに対応していて、用いる動物のサイズに合わせて機器のサイズを調整できます。

なぜin vivoイメージングが必要なのか。

規制当局のデータによると、新薬候補の受け入れ率は過去十数年の間、世界レベルで10%に留まっています。前臨床開発段階新薬候補の生体内での検証、追跡を行い作用機序 (MOA)を調べることは新薬の有効性を決め、使用効果を得る際に重要です。



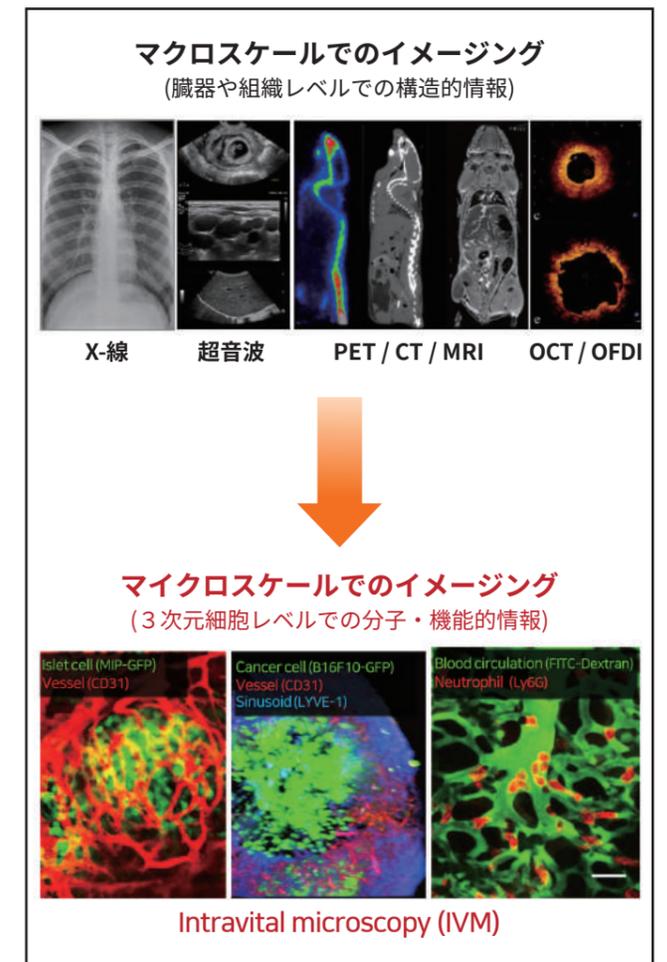
IVIMテクノロジーではエンジニアとアプリケーションスペシャリストが積み上げたノウハウを基にIVMモデルを積極的に改良しています。そして、新薬開発の初期段階でのアドメ(ADME)、薬物の移動や効率、MOAの検証などにおいて信頼できる結果を提供いたします。

生体内顕微鏡(IVM)とは。

IVMは、生きた動物をin vivoの細胞単位で観察し、高解像度のイメージングを行うために設計された光学イメージングテクニックです。ターゲット部位にwindowを設置することで複数回のイメージングも可能です。

IVMは、生きた動物が持つ数多い細胞間の複雑な働きを観察することを可能にします。

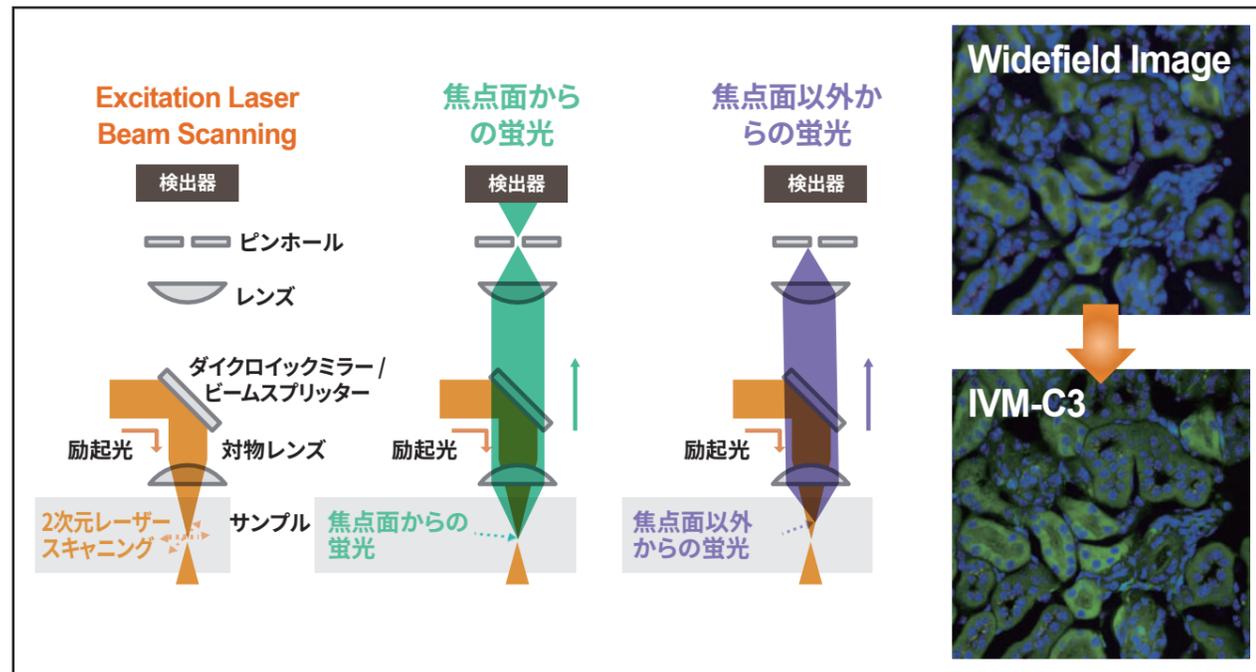
IVMは、様々な疾患の病態生理を解明し、新たな治療法を見出す次世代の核心テクノロジーとして成長し続けています。そして、従来のX線や超音波、MRI、PETなどのマクロスケール映像化技術と異なり、細胞レベルでの映像化が可能です。



IVMは生体内のcell dynamicsや細胞間相互作用、そしてタンパク質や薬物分子の相互作用など、in vivoでの細胞レベルの実時間3Dイメージングに適しています。さらに、IVMを通じて様々な病気の発生過程や進行状況を直接確認できます。このように、IVMの最大の利点は、実際のin vivo環境におけるcell-level dynamicsをリアルタイムで観察および解析できるという点です。

共焦点顕微鏡とは。 (IVM-C3, CM3, CMS3)

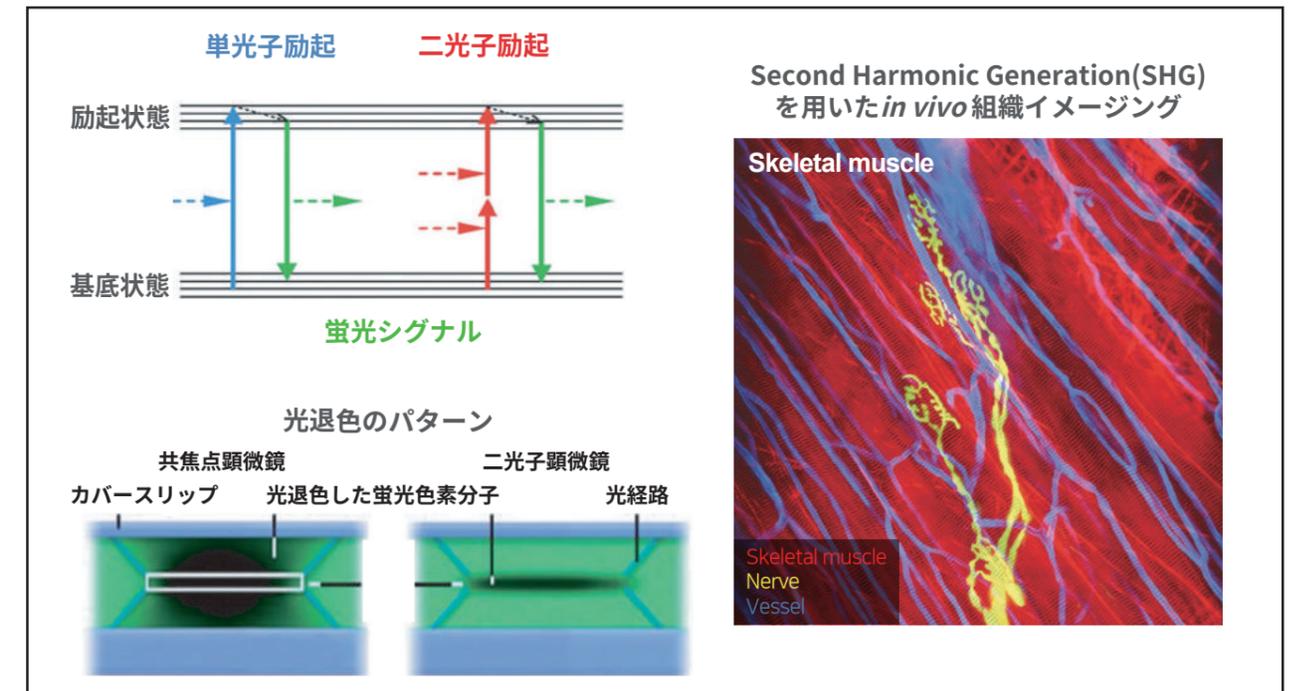
生体内共焦点顕微鏡は、層ごとに4次元（x、y、zおよび時間）でのin-vivoイメージングを可能にします。原理的に共焦点顕微鏡は白色光またはレーザーをピンホールを通して一点に集中させ、不要な散乱光を除去することができます。



イメージングする標的部位の構造やサイズ、表面の違いは屈折率を変化させるため、光の散乱に影響を及ぼします。例えば、粗い表面で光は広く散乱されますし、滑らかな表面だと光は広く散乱されません。組織を複数の層にスライスしそれぞれに焦点を合わせることで複数のレイヤーを観測できます。

2光子顕微鏡とは。 (IVM-M3, CM3, MS3, CMS3)

2光子顕微鏡では、より長い波長の2つまたは3つの光子がほぼ同時（通常数フェムト秒以内）に蛍光色素分子に衝突し、吸収され、その結果蛍光色素分子が励起され蛍光が放出されます。2光子顕微鏡はピンホールなしでも高解像度映像化が可能で一方、共焦点顕微鏡と比較しより深く厚い組織の映像化が可能です。



共焦点顕微鏡

- 単光子励起
- ポイントスキャン+ピンホール
- 光学的セクショニング：焦点外の蛍光信号はブロックされる
- イメージング可能な深さ：100-200 μm
- 紫外線（UV）から近赤外線（NIR）までカバー可能な連続波固体レーザー
- ピンホールのある内部検出器
- 効率的で手軽に使える、多色3次元生体内イメージング

2光子顕微鏡

- 二光子による励起
- ポイントスキャン+ピンホールなし
- 光学的セクショニング：蛍光信号は基本焦点面でしか放出されない
- イメージング可能な深さ：250-1000 μm
- 赤外線（NIR）付近で可変可能なフェムト秒パルスレーザー
- ピンホールのない外部検出器（NDD）
- より深い所まで生体内3次元映像化が可能

生体内*in vivo*イメージングをもっと専門的に。

IVIMテクノロジーは、*in vivo*での細胞内輸送や細胞内微小環境または細胞間の相方作用などの様々なダイナミクスや標的部位への薬物輸送の直接的なイメージング解析などのADME研究、そして多彩な前臨床モデルにおける薬効と作用機序（MOA）の検証を可能にし、疾患の発症プロセスの解明や新薬開発などに大いに寄与できます。



+ Thymus, Lymphatics, Microcirculation ... etc.

IVIMテクノロジーは、コンパクトなデバイスに優れた映像化性能を収めたオールインワン生体内顕微鏡を提供している世界初の企業です。オールインワンシングルボックスパッケージは設置、起動、メンテナンスが容易です。そして、最大100fpsに及ぶIVM機器の映像化パフォーマンスをカバーするようにソフトウェアとハードウェアが最適化されています。

さらに、自動で便利な動き補正機能と動物の恒常性・生命維持システム、幅広い用途に対応できるイメージングウィンドウなどのアクセサリーを通じて様々なターゲット部位の高品質な生体内データを簡単に取得できます。

IVIMテクノロジーのCROサービス

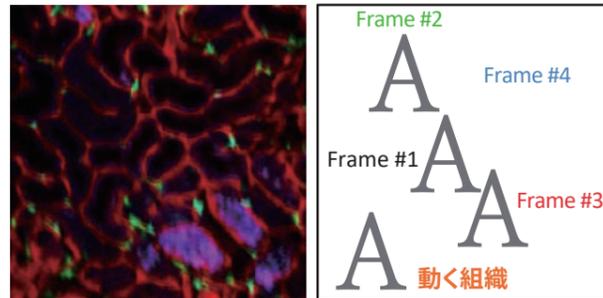


IVIMテクノロジーが変化を生み出します。

超高速回転ポリゴンミラースキャナー

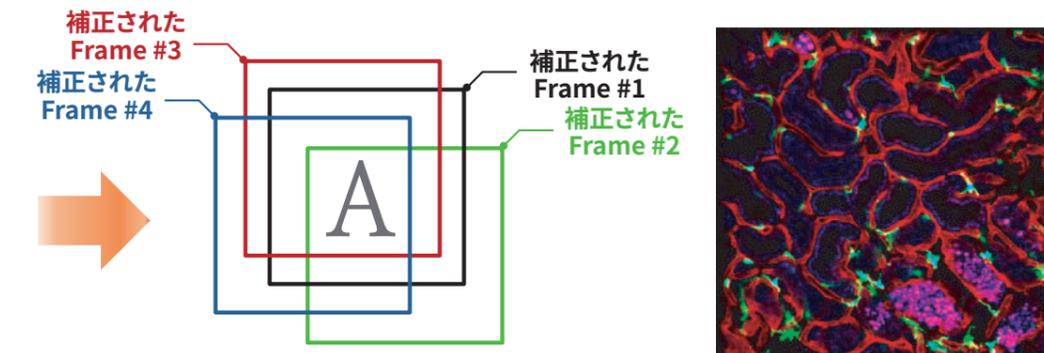
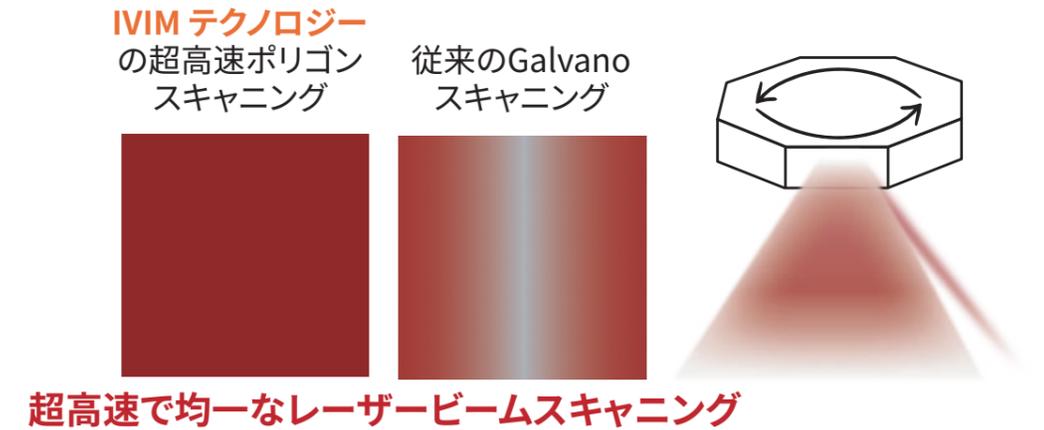
- 超高速 (最大100 fps, 512x512ピクセル)
- 光子を無駄にせず映像の質向上
- Field Of View (FOV) 全体に均一な照射可能
- FOVのセンターでの信号対雑音比や蛍光シグナルが減少する現象の不在
- FOVの端に過度な光ブリーチ効果の不在
- FOV全体で均一に高い 信号対雑音比

- 自動で便利、そして正確な動き補正
- GPU-assisted並列処理アルゴリズムにより画像を素早く取得可能
- 動物の動き補正を可能にするアップグレードされたアルゴリズム



カスタマイズシステム

- IVM-Customizedは空間の制約なしに生体内映像化を可能にします。
- それぞれの研究のテーマや目的に合わせて、対物レンズの回転システム（脳映像化などに用いる）や網膜対物レンズ、イメージング用屈折率分布型（GRIN）レンズ内視鏡などを簡単に設置できます。



使いやすいデザイン、スペースの節約

- 高速で鮮明なイメージングをハンズフリーにできるよう、核心機能を使いやすいデザインで収めました。
- 動物の状態を可能な限り安定的に保つための体温維持装置、麻酔、イメージングウィンドウなどの装備がアップグレードされました。
- 最小化されたスペース要求量

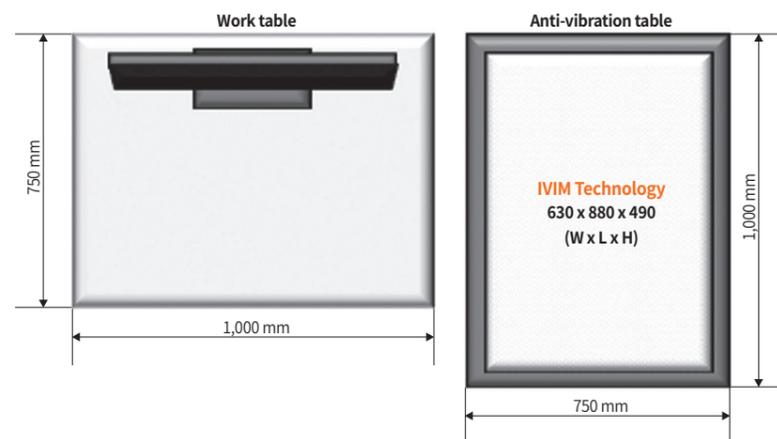
コンサルティング・リサーチサービス

- 生体内顕微鏡の販売と生体内映像化リサーチサービスを両方提供する唯一の企業
- 無料コンサルティングとデモンストレーション
- 機器のご購入なしでもIVMを用いたイメージングサービスをご提供しています。

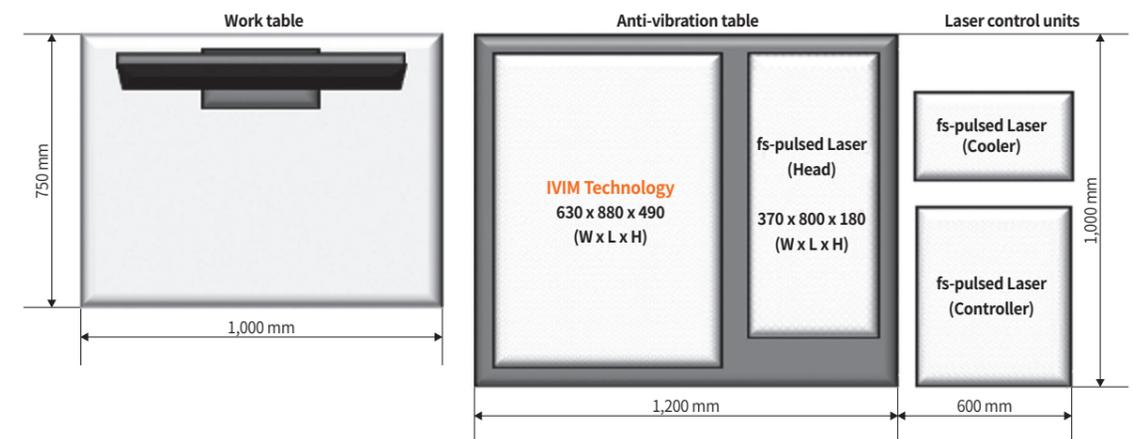
詳細

レーザー	共焦点レーザーユニット	・405 nm (20mW), 488 nm (20mW), 561 nm (20mW), 640 nm (20mW)
	可変式二光子レーザーユニット	・チタニウム: サファイアレーザー ・波長: 690-1050 nm, パルス幅 < 75 fs, 繰り返し周波数: 80 MHz ・平均パワー > 2.5 W, 分散補償: 0 - 49,000 fs ²
	コンパクトな二光子レーザーユニット	・パワーコントローラーが内蔵された空冷式fs-fiberレーザーシステム ・波長: 920 nm, パルス幅 < 150 fs, 繰り返し周波数: 80 MHz ・平均パワー > 0.8 W, 分散補償: 0 to - 22,000 fs ²
検出器	共焦点検出器	・波長: 185 - 900 nm (DAPI, CFP, GFP, YFP, RFP, Cy5, Cy5.5, 等) ・4 Ultra-broadband high SNR PMTs (紫外線から近赤外線まで, 超高感度, 低暗電流) ・25-2,000 μm可変型ピンホール
	二光子検出器	・波長: 185 - 760 nm (DAPI, CFP, GFP, YFP, RFP, Cy5, Cy5.5, 等) ・4 High quantum efficiency PMTs (紫外線から近赤外線まで, 超高感度, 低暗電流)
	可変吸収型フィルター(選択)	・4つの検出器それぞれに2つまたは6つの吸収フィルターをマウント可能
スキャンヘッド	スキャナー	・ポリゴンミラー (高速軸スキャン, 最大66 kHz) ・ガルバノスキャナ (低速軸スキャン, 最大200 μs /ステップ)
イメージングヘッド	対物レンズ	・最大5つの対物レンズがS/W controlled motorized turret (1X - 100X) にマウント可能 ・既存の対物レンズと互換可能
イメージ	FOV	・100 x 100 μm ² - 10 x 10 mm ²
	ピクセル解像度	・最大 2,048 x 2,048 ピクセル
	イメージング速度	・スタンダード: 30 fps @ 512 x 512 ピクセル ・(選択) 高速: 60 fps @ 512 x 512 ピクセル ・(選択) 超高速: 100 fps @ 512 x 512 ピクセル
動物 / サンプルステージ	3次元ステージ	・移動範囲: 50,000 x 50,000 x 75,000 μm (XYZ) ・マイクロマニピュレーション (最大0.2 μm) ・Jog DialとIVM Engineソフトウェアを通じて3軸を独立的にコントロール可能
	資料ホルダー	・様々な目的に対応する <i>in vivo</i> / <i>ex vivo</i> / <i>in vitro</i> 資料ホルダー をマウント可能 ・(選択) 動物の体温維持システム, ウィンドウチェンバーホルダー

IVM-C3/ MS3/ CMS3 のサイズ情報



IVM-M3/ CM3 のサイズ情報



動物の動き補正	4次元 <i>In vivo</i> イメージングの動き補正	<ul style="list-style-type: none"> ・XY軸の動き補正: モーションアーチファクト補正機能を用いり、平均された画像を習得可能 ・Z軸の動き補正: 長期間の生体内映像化とサンプル管理・追跡のためのイメージ基盤サンプルのZ軸位置調整 (フィードバック制御ループを通じた自動ステージコントロール) ・T動き補正: 長期間の生体内映像化とサンプル管理・追跡のためのイメージ基盤サンプルのXY軸位置調整 (フィードバック制御ループを通じた自動ステージコントロール) ・上記の3つの動き補正技術をコンビネーションし、4Dでの <i>in vivo</i> 動き補正が可能 ・IVM Engineソフトウェアでコントロール可能
その他の <i>In vivo</i> モジュール	生きている動物の状態維持ユニット	<ul style="list-style-type: none"> ・体温モニタリング & フィードバックヒーターコントロール (タブレット PC 込み) ・4CH 経直腸プローブ, ボディープレートヒーター, 温度センサー & カバーガラスヒーター
	<i>In vivo</i> イメージングチェンバー	<ul style="list-style-type: none"> ・スタンダード背側皮膚透明窓セット ・肺のイメージングチェンバーセット ・頭蓋窓セット ・腹腔内イメージングウィンドウセット ・膀胱イメージングウィンドウセット ・乳房イメージングウィンドウセット ・心臓イメージングウィンドウセット
	呼吸麻酔器	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な動物モデルに対応する呼吸麻酔システム ・麻酔マスクや等
Engine & Studio ソフトウェア	イメージングディスプレイ	<ul style="list-style-type: none"> ・4つのチャンネルを道立的に表示可能 (RGBAチャンネル) ・RGBAチャンネルの中で選択し、オーバーレイイメージを表示可能
	<i>In vivo</i> イメージングモード	<ul style="list-style-type: none"> ・モザイクイメージング (XY), Zスタックイメージング (Z), タイムラプスイメージング (T) ・マルチポジションでのタイムラプスイメージング (T-M), ・タイムラプス & Zスタックイメージング (TZ), ・マルチポジションでのタイムラプス & Zスタックイメージング (TZ-M)

最近の研究

疾患モデル動物を用いた様々な臓器での生体内イメージング

Lung

- I. Park, et. al., *European Respiratory Journal*, 53:1800736 (2019)
- I. Park, et. al., *Biomedical Optics Express*, 9(5):2383-2393 (2018)

Liver

- J. Moon, et. al., *Med Laser*, 10(1):1-6 (2021)
- J. Moon, et. al., *Biomed. Optics Express*, 11(9):5132-5146 (2020)
- B. Oh, et. al., *Diabetes*, 67(3):473-485 (2018)
- Y. Hwang, et. al., *Biomed. Optics Express*, 8(10):4706-4716 (2017)

Lymph Node

- S. Jeong, et. al., *J Control Release*, 335(10):86-102 (2021)

Spleen

- H. Choi, et. al., *Science Advances*, 6(15):eaa6980 (2020)

Eye / Retina

- J. Jeon, et. al., *Trans. Vis. Sci. Tech.*, 10(4):31 (2021)
- H. Kim, et. al., *Trans. Vis. Sci. Tech.*, 9(6):20 (2020)
- J. Kim, et. al. *Science Advances*, 5(2):eaau6732 (2019)
- S. Ogura, et. al., *JCI Insight*, 2(3):e90905 (2017)

Skin

- K. Kim, et. al. *Adv. Funct. Mater.* 31:2103413 (2021)
- H. Kwak, et. al. *Vaccine*, 37(36):5191-5202 (2019)
- J. Ahn, et. al. *Biomedical Optics Express*, 9(8):3974-3982 (2018)
- J.Y. Kim, et. al., *ACS Nano*, 12(7):6904-6916 (2018)

- S. B. Kim, et. al., *J. Cell Biology*, 216(7):2201 (2017)

Brain

- H. Choi, et. al., *pharmaceutics*, 14(3), 672 (2022)
- Y. Kim, et. al., *Front Cell Dev Biol*, 8:613733 (2020)
- J. Ha, et. al., *Front Mol Biosci*, 24(7):596366 (2020)
- J. Lee, et. al., *Biomed. Optics Express*, 11(8):4835-4847 (2020)

Bone Marrow

- S. Ahn, et. al., *FASEB BioAdvances*, 00: 1- 13 (2022)
- S. Ahn, et. al., *PLoS ONE*, 12(11):e0187660 (2017)

Pancreas

- I. Park, et. al., *Diabetes & Metabolism Journal*, 44:193-198 (2020)

Prostate

- S. K. Ghosh, et. al., *Cancer Research*, 70(15):6119-6127 (2010)

Kidney

- S. Kim, et. al., *Kidney International*, 100(3), 570-584 (2021)
- E.M. Lee, et. al., *Islets*, 10(1):25-39 (2018)

Thyroid gland

- J. Y. Jang, et. al., *EMBO Molecular Medicine*, 9:750 (2017)

Bladder

- H. Yu, et. al., *Biomaterials*, 280:121277 (2022)

Tumor Models

- J. Kim, et. al., *Molecular Oncology*, 16(2):466-484 (2022)
- J. Xu, et. al., *Small*, 14(50):1803601 (2018)

薬物輸送と効能 (MOA, ADME 研究)

Microcirculation / Blood Cell Flow

- J. Jeon, et. al., *Trans. Vis. Sci. Tech.*, 10(4):31 (2021)
- I. Park, et. al., *European Respiratory Journal*, 53:1800736 (2019)
- I. Park, et. al., *Biomedical Optics Express*, 9(5):2383-2393 (2018)
- Y. Hwang, et. al., *Biomed. Optics Express*, 8(10):4706 (2017)
- J. Y. Jang, et. al., *EMBO Molecular Medicine*, 9:750 (2017)

- H. Choi, et. al., *Science Advances*, 6(15):eaa6980 (2020)
- I. Park, et. al., *European Respiratory Journal*, 53:1800736 (2019)
- J. Xu, et. al., *Small*, 14(50):1803601 (2018)
- J.Y. Kim, et. al., *ACS Nano*, 12(7):6904-6916 (2018)
- J. Ahn, et. al. *Biomedical Optics Express*, 9(8):3974-3982 (2018)

Drug Delivery / Efficacy Monitoring

- H. Choi, et. al., *pharmaceutics*, 14(3), 672 (2022)
- S. Kim, et. al., *Kidney International*, 100(3), 570-584 (2021)

Cell Delivery / Transplantation

- B. Oh, et. al., *Diabetes*, 67(3):473-485 (2018)
- E.M. Lee, et. al., *Islets*, 10(1):25-39 (2018)

内視鏡

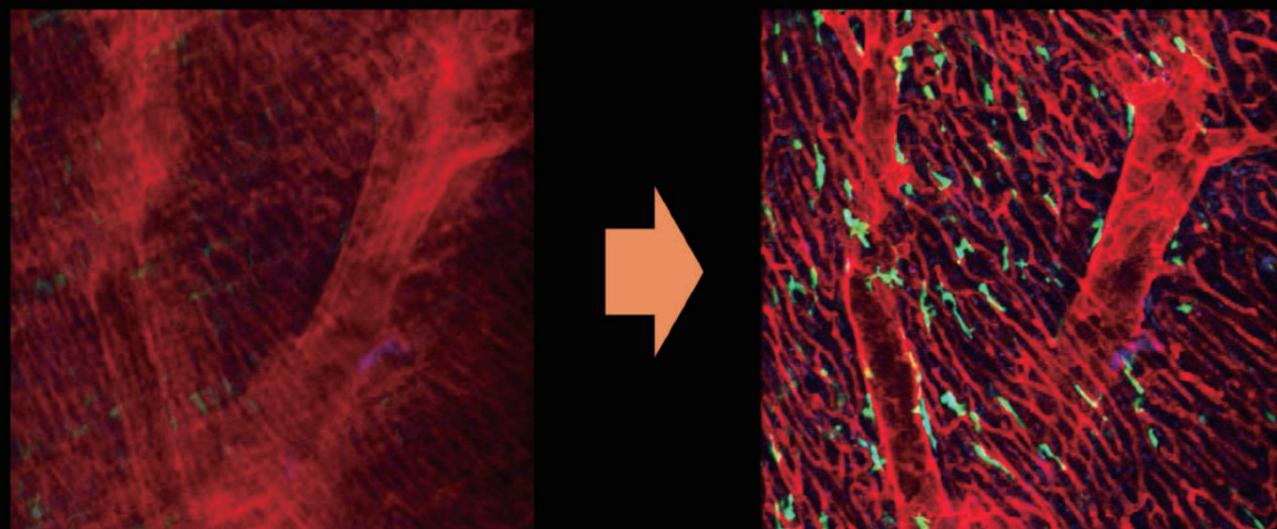
- J. Ahn, et. al., *Biomed. Optics Express*, 10(6):2719 (2019)
- D.Y. Kim, et. al., *Scientific Reports*, 9:3560 (2019)

IVIM Technology は生体内in vivo顕微鏡を生産・供給しCROサービスを提供する唯一の企業です。もっと詳しい情報については www.ivimtech.com を訪問するか、information@ivimtech.com にてお問い合わせください。

世界に広がるIVIMテクノロジー



高品質な映像の IN VIVO イメージングで 時間とコストを削減できます



お問い合わせ先

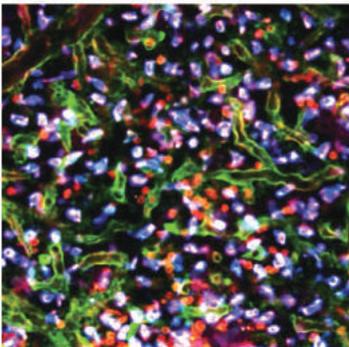
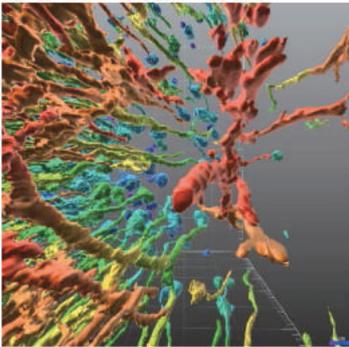
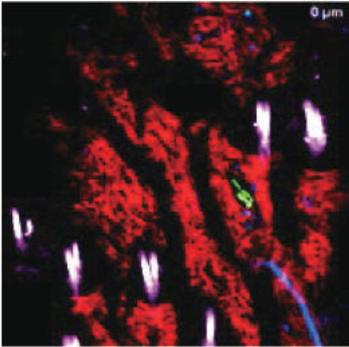
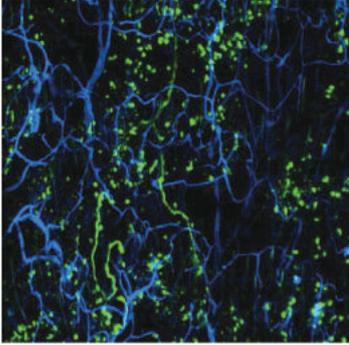
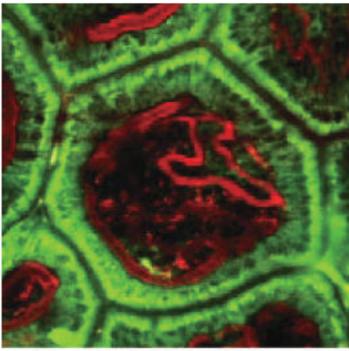
本社 #B-415, Daedeok BizCenter 17, Techno 4-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34013, Korea
 ソウル営業所 #A-1305, Hyundai Knowledge Industry Center, 11, Beobwon-ro 11-gil, Songpa-gu, Seoul,
 05836, Korea

ウェブサイト www.ivimtech.com
 Eメール information@ivimtech.com
 電話 +82-2-431-7450
 FAX +82-2-3400-0450



IVIMテクノロジーのグローバルパートナーズ





IVIM
TECHNOLOGY

本社 #B-415, Daedeok BizCenter 17, Techno 4-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34013, Korea
ソウル営業所 #A-1305, Hyundai Knowledge Industry Center, 11, Beobwon-ro 11-gil, Songpa-gu,
Seoul, 05836, Korea

IVIM Technology, Inc. All rights reserved.

ウェブサイト www.ivimtech.com | Eメール information@ivimtech.com
電話 +82-2-431-7450 | FAX +82-2-3400-0450