第3回救急医療の現場における医療関係職種の在り方に関する検討会WG	資料2
令和6年3月7日	

救急救命士のエコー検査について
（第２回WGご指摘事項へのご回答）

吉備中央町
国立大学法人 岡山大学

令和６年３月７日
（第３回救急医療の現場における医療関係職種の在り方に関する検討会ワーキンググループ提出資料）

吉備中央町 Kibichuo Town　岡山大学 OKAYAMA UNIVERSITY

エコー検査の実施方法、対象者等について

吉備中央町 Kibichuo Town　岡山大学 OKAYAMA UNIVERSITY

- 救急救命士が遠隔地の医師に判断を仰ぎ、プローブを当てる箇所、当て方等について細かく指示を受けながら、医師の責任の下、エコー検査を実施する。
- 路面の状況等により揺れが大きい場合、患者を静止することが困難な場合など、エコーを実施することが困難、又は実施したとしても十分に患者状態を確認できないと医師が判断した場合には、エコー検査を実施することなく、通常のプロトコールに従って対応。
  （救急救命士によるエコーは、マストではなく、あくまで**対応の選択肢を増やすもの**）

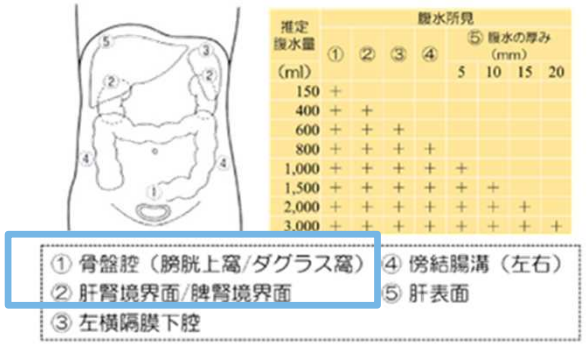
- 第２回WGでのご指摘を踏まえ、**エコー検査の対象を限定**。
- 以下のとおり、医師が遠隔で、出血や病変の有無を確認することとする。

【対象箇所】
－骨盤腔（膀胱上窩／ダグラス窩）
－肝腎境界面
－脾腎境界面

【対象とする状態】
腹腔内液貯留（肝破裂、脾破裂等）

【関連する診療科】
救急科、消化器外科、産婦人科、泌尿器科

Echo free spacesによる腹水・出血量の推定

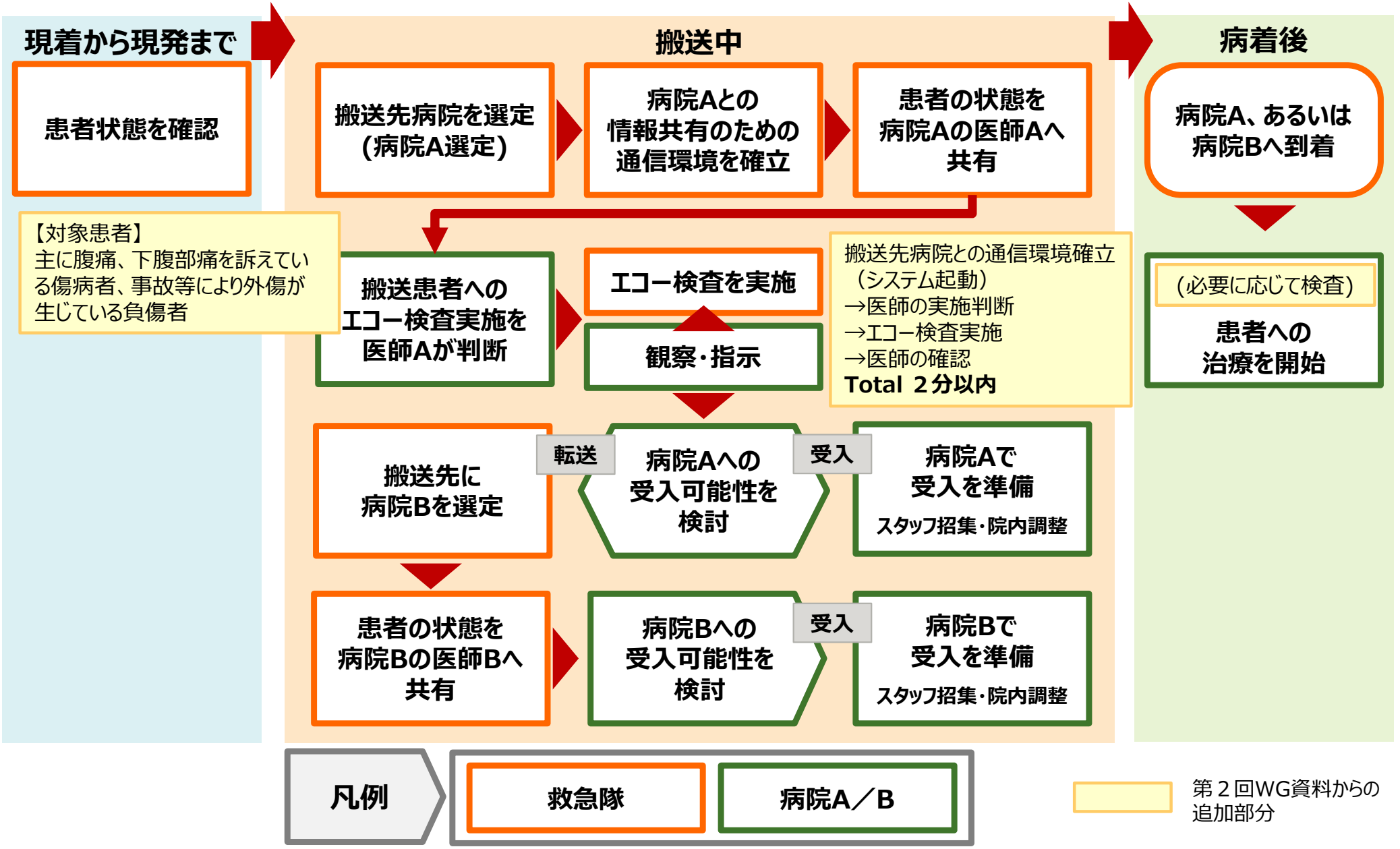


- 搬送先病院においては、確認結果に基づき、関連する診療科を特定し、事前準備（CTや透視装置の整ったHybrid ER、手術室の準備、輸血や止血デバイスの準備、スタッフ招集等）を開始する。
- 一定以上の規模の病院であればオーバートリアージにより事前準備が可能であるが、救急体制が脆弱な地方の場合、事前に人員や資材をどの程度集めるのかの判断が難しく、エコー検査映像の事前共有が有効である。
- なお、病院到着後の検査については、必ずしも省略するものではないが、様々なケースを実証を通じて確認していく。

救急医療における対応幅の拡大

搬送先病院（医師）、救急隊（救急救命士）が速やかに患者情報を共有し、
適切な搬送先選定・早期の処置実施を実現

（参考）
救急救命士によるエコー検査実施の流れ



研究デザイン案について①

現時点での研究デザイン案は以下のとおりであるが、確度を高めるため、引き続き検討を行う。

【目的】

腹痛を訴える（重症）患者について、救急車内においてエコー検査を実施することによって、
A.　搬送時間の短縮（適確な搬送先医療機関の選択を含む。）
B.　医療機関到着後の速やかかつ適確な治療の実施
に実現し、救命率の向上を目指す。

※これまで国内においては、救急救命士による病院前でのエコー検査による効果について、先行研究が存在しない。

【方法】

（実施主体・関係者）
・医師（岡山大学病院救急部門）
・救急救命士（岡山市消防局）

（対象）
・吉備中央町内で救急要請した患者（年齢18歳以上）のうち、腹痛が主訴の者（状態としては、腹腔内液貯留等を念頭）。ただし、協力が得られない患者（意識障害等を含む。）は除外する。
・症例数：30名程度を想定

（手順）
①　現着後、救急救命士から医師あてに、患者の状況（エピソード、主訴、重症度等）を報告
②　必要性について医師が判断した上で、医師の指示の下、協力が得られた患者に対し、救急救命士が超音波のプローブを骨盤腔、肝腎境界面、脾腎境界面に当てる。プローブ操作の所要時間は２分以内とする。
③　得られた画像をリアルタイムで医師に伝送する。
④　受信した医師は、画像情報を元に、疾患等を推量し、搬送先医療機関の選定を行い、搬送を指示する。
⑤－１　搬送先が自院の場合、救急部門に対し、必要な検査体制や必要な処置体制の整備を要請する。
⑤－２　搬送先が他院の場合、他院の救急部門に連絡を取り、必要な検査体制や必要な処置体制の整備の「検討」を要請し、引き継ぐ。
⑥　搬送後、必要な検査、必要な処置を行う。

研究デザイン案について②

まずはフェーズ１で精度評価を実施、救命士が実際の搬送者へ遠隔でエコー検査をした際の映像の確認が十分可能か、あるいは改善点を確認。その後、フェーズ２で搬送先選定の適正化、早期の処置着手の効果を確認する。

（収集するデータ）
- 患者のベースライン特性：年齢、性別、BMI、病歴
- vital sign：意識レベル、血圧、心拍数、酸素飽和度、体温、呼吸回数
- 時間の記録：搬送に関する時間（覚知、現着、接触、現発、病着）、 ER初療の時間、本治療開始時間、リアルタイム画像伝送時間、超音波施行時間、画像伝送の時間のずれ、
- 画像伝送：動画の解像度低下・動画の停止の有無・動画停止の時間・動画乱れや解像度低下の有無
- 精度判定：リアルタイム画像伝送のビデオ動画、病院到着後の医師による超音波結果やCT撮影による読影結果

（結果）

○フェーズ１：精度評価

Primary Outcome:リアルタイムでの医師の確認結果（疑い病名等）と病院到着後の院内対応で得られた情報との正診率

Secondly Outcome:移動車両内での施行に関する救命士と搬送者の安全性の評価、伝送装置から取得した収集データ分析

定性的結果: 救急隊・指示だし医師に対するアンケート、患者に対するアンケート

○フェーズ２：搬送先選定の適正化、早期の治療着手効果の確認

Primary Outcome:救命士が記録する各所時間および、病院着後-本治療までの時間

Secondary Outcome:治療計画の変更（搬送先病院の変更の有無を含む）、治療計画の省略の有無、手術または内科的治療の頻度、関連診療科の待機頻度、先行した輸血等の準備の有無

定性的結果：救急隊・指示だし医師に対するアンケート、患者に対するアンケート、車両内での施行に関する安全性の評価、伝送装置から取得した情報

【その他】
- 上記に先立ち、救急救命士のプローブ操作技術の向上のための研修を実施する（R4年度に岡山大学において実施した教育内容をベースとし、生体相手の講習も実施する。）。
- その際、所要時間（回数・期間）、操作精度（向上度合いと他の職種との相対的比較）についてもデータを得ておく。

（参考）救急救命士のエコー施行時間

- 医師による実施判断～救急救命士によるエコー施行～医師による確認について、**2分間を目標とし、今後検証を行っていく**。
- 吉備中央町においては、症例数が限定的であり、また岡山大学病院では24時間当直医が2名以上配置されているため、特定行為が同時に発生した場合であっても十分に対応可能。
- 他地域への展開に当たっては、病院側の体制により実施できないといった事態を防ぐため、地域内の複数病院での対応ルールをあらかじめ定めておく必要がある。

救急車内システム起動時間（12秒）

⇩

救急救命士によるエコー施行時間

	I	II	III	IV	V	VI
	Pericardial space	Right thoracic cavity	Morrison pouch	Left thoracic cavity	Perisplenic area	Douglas pouch
1st trial	33.4±23.1	25.2±11.8	19.1±10.8	19.0±8.3	21.5±11.8	26.2±14.8
4th trial	15.3±10.6	12.1±8.3	10.8±6.3	15.6±8.3	13.5±9.6	23.1±14.4
p	0.009	0.027	0.014	0.036	0.088	2.630

Ohira A Maki J Ageta K et al. Scientific Rep 2024 Accepted

⇩

医師による確認時間(各5秒)

2分以内

引用論文について（再整理）

病院前救急におけるエコー検査（主にFAST）については、海外の先行研究において、（医師等による実施ではあるが、）搬送時間に負の影響を与えずに十分に実施可能であり、時間短縮、治療変更等の効果があったことが確認されている。

赤字：第２回WGからの追記・修正箇所

- FASTの病院前救急での有用性は2018年（平成30年度）以降、報告が増えている。
  日本救急医学会 救急point–of–care超音波診療指針（2022年7月初版）
  (Guidance for Clinical Practice using Emergency and Point–of–Care Ultrasonography)　https://doi.org/10.1002/jja2.12715

- 病院前救急での医師によるFAST検査は、入院までの時間、手術までの時間を短縮したと報告されている。
  Lucas B, et al European Journal of trauma and Emergency Surgery 2022;48:2701-2708

- 病院前救急での救急医による超音波検査での所見がきっかけとなり、99人中49人（49.5%）が治療変更された。（外傷患者群　38.7%、非外傷患者群　54.4%）また、超音波検査の結果、99例中33例（外傷患者31例中16例、非外傷患者68例中17例）で患者搬送先、患者搬送優先順位、モニタリング要件（例：医師同行の必要なし）が変更されている。
  Scharonow M. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2018 Jun 18;26(1):49.

- 救急研修医が実施したファントムに対するFASTでは移動中と静止した場合では施行時間に優位な差はなく（98.5±38.7秒 vs 78.7±45.3秒：p=0.23）、感度、特異度にも差はなかった（85.7%　vs　96.2%、96.4%　vs 100%、p＝0.21）。Cecil J. Simmons Prehosp Disaster Med. 2020; 35: 632–637.

- 救急隊員が病院前FASTを84名に行ったところ、施行時間の中央値は138秒であり、7.1%が陽性と診断された。
  Heegaard W Acad Emerg Med. 2010 Jun;17(6):624-30.

- 救急救命士が病院前で患者に対して90回のeFASTを行った結果、現場滞在時間には優位な差はみられなかった（P =0.464）。また、感度75%、特異度94.05%であった。Matthew R. Shaw Air Med J. 2023 42:42-47.

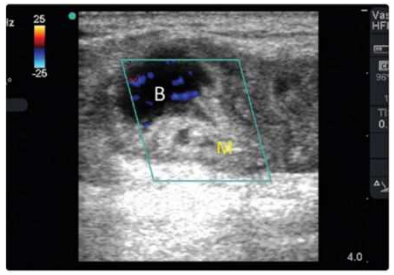
（参考）
POCUS：腹部エコーに関する感度

吉備中央町 Kibichuo Town　岡山大学 OKAYAMA UNIVERSITY

Point-of-care ultrasound for the acute abdomen in the primary health care

TURKISH JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE

小腸閉塞



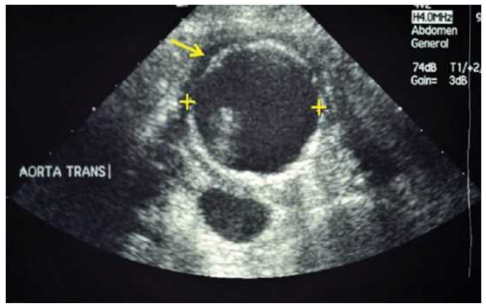
尿管結石症



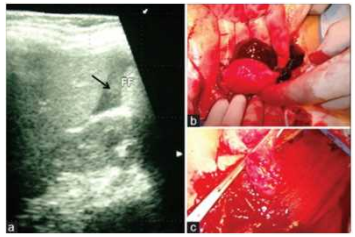
急性胆嚢炎



腹部大動脈瘤



子宮外妊娠



水腎症
感度72～97%
特異度 73～ 98%

手術別	件数	平均在院日数
(01) 膀胱結石、異物摘出術　膀胱瘻造設術等	418件	16.1日
(02) 尿道狭窄内視鏡下手術等	2,990件	6.7日
(03) 尿管結石摘出術等	747件	9.5日
(04) 膀胱結石、異物摘出術　経尿道的手術等	10,677件	5.6日
その他手術	4,601件	11.2日
手術なし	8,238件	11.4日
合計	27,671件	8.7日

超音波検査マーフィー徴候
陽性的中率　92%

手術別	件数	平均在院日数
(01) 胆嚢摘出術	5,295件	18.9日
(02) 腹腔鏡下胆嚢摘出術等	60,198件	8.6日
その他手術	15,001件	20.6日
手術なし	28,748件	12.8日
合計	109,242件	11.9日

感度94～98%
特異度 98～ 100%

手術別	件数	平均在院日数
(01) 大動脈瘤切除術（(02)又は移植を含む。）　上行大動脈及び弓部大動脈の同時手術等	331件	34.7日
(02) 大動脈瘤切除術（(01)又は移植を含む。）　腹部大動脈（分岐血管の再建を伴うもの）等	588件	28.3日
(03) ステントグラフト内挿術	945件	24.0日
その他手術	220件	19.4日
手術なし	616件	11.3日
合計	2,700件	23.0日

その他ご指摘事項について①

■ 情報伝送のシステムの概要及び安全性確保について

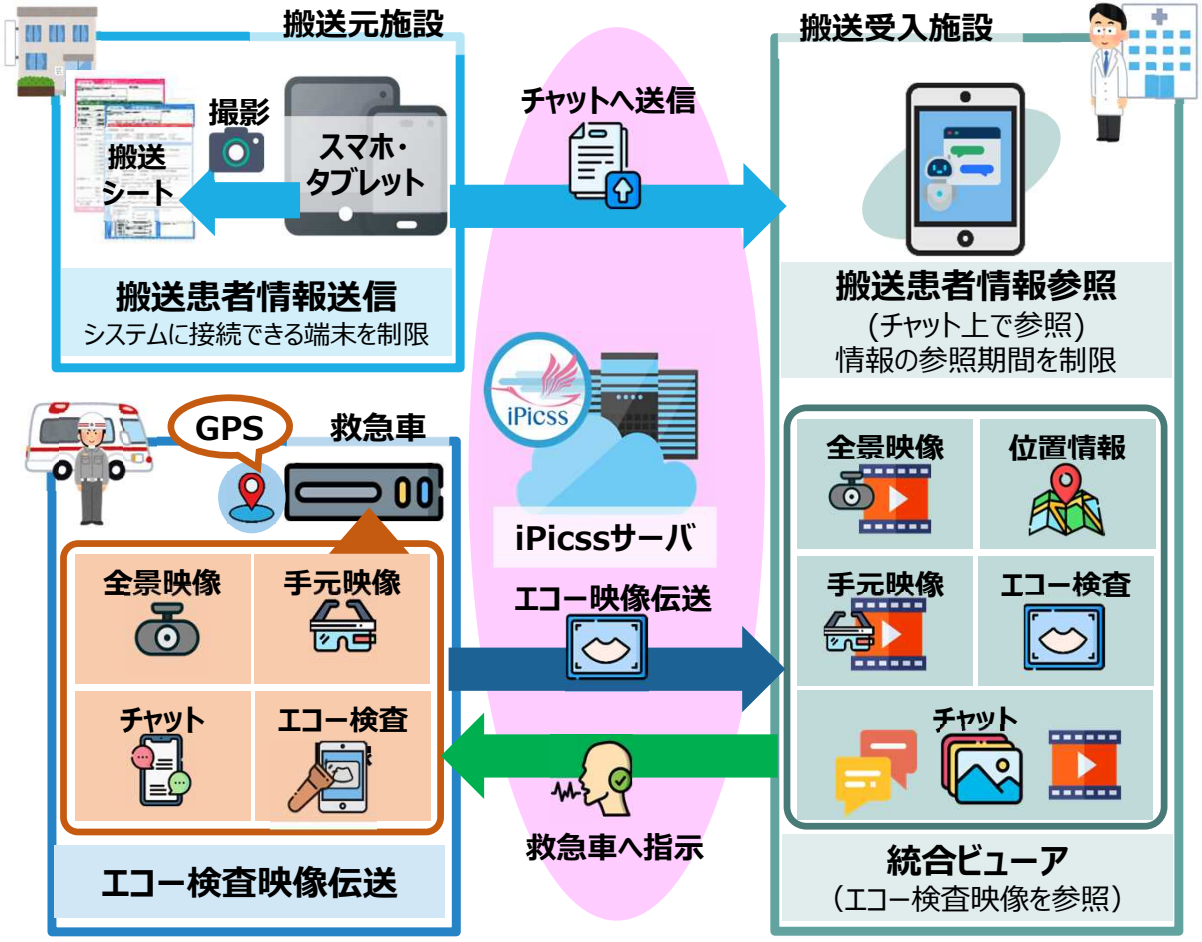
エコー検査映像の伝送システムの概要は以下のとおり。

医療情報を取り扱うシステムとして、以下のガイドライン（いわゆる３省２ガイドライン）に準拠して作成。通信は全て暗号化（TLS 1.3）を行い、セキュリティを担保している。

・「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」（厚生労働省）

・「医療情報を取り扱う情報システム・サービスの提供事業者における安全管理ガイドライン」（経済産業省・総務省）

（参考）情報伝送システムの構成



大正医科器械
ソノアルファ



GEヘルスケア・ジャパン
Vscan Air



内閣府調査事業で現在使用中の2機種

・使用感（重量/サイズ）・携帯可能

・バッテリー駆動・解像度・簡便操作

・スマートフォン/タブレットPCから映像出力が可能）

*見積価格：約80-90万程度(R3年度)

その他ご指摘事項について②

■ 吉備中央町の転院搬送件数について

吉備中央町（岡山市消防局）の救急搬送に関するデータにおいては、転院搬送（救急隊が病院に搬送後、処置困難で転院搬送）になった件数を抽出することはできなかった。

■ 消防車及び搬送先病院における導入・ランニングコストについて

救急車１台当たりの機器購入の費用は100万円を下回り、医療機器1台よりも安価なものとなると想定している（超音波エコー検査装置は別途。）

また、機器の設置については、そのポイントを明確にすることで、設置を簡便なものとし、安価な作業費となることを目指している。比較的ランニングコストはかからないと思われるが、正式に金額が定まるのは企業が製品化した時点である。（コスト低減策については、今年度内閣府調査事業で検証中。）

病院側のコストについては、どのようなシステムを導入するか、また、その普及状況によって異なる。既に情報連携システムを導入している場合は、その活用で対応な場合があると考えられる。岡山県（救急車120台）の場合は既存の情報連携システム（導入は1000万円を割り込む程度、ランニングは年間600万円程度）があり当該システムを活用する予定である。（2024年2月の経済情勢で換算）

保守・運用費については、システムの点検等の回数を抑えることや、簡便なシステム構築により、伝送システム自体の今後のコスト軽減は考えられる。

■ 中山間地域以外での有効性について

吉備中央町のように搬送時間が長くない都市部等においても、治療可能な医療機関が限定される疾患が疑われる場合には、搬送中のエコー検査が搬送先選定の適正化に資すると考えられる。