



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



吉備中央町

第2回救急救命処置の在り方に関する検討会

令和8年7月9日

資料
3

特区制度を活用した 救急救命士による病院前超音波検査

吉備中央町

国立大学法人岡山大学

救急救命士による病院前超音波検査の先行的実証に向けた検討状況について

【吉備中央町の現状】

- 2022年4月 **デジタル田園健康特区**に指定（参考資料①）
- 人口**約1万人**、高齢化率**45.9%**（2023年）、救急搬送数は年間**600件**前後。
- 町内に救急医療機関がなく、救急搬送の**約9割以上**が町外搬送である。
- 覚知から病院到着までの到着まで**平均61分**（令和6年 全国平均 44.6分）である。
- 外傷患者の割合が多い。（原因別搬送原因のうち**最多28%**）
- 救急救命士の超音波検査に対して、住民の**85%**が賛同（2023年度Well-being調査）



救急救命士による病院前超音波検査の先行的実証に向けた検討

提案者（吉備中央町・岡山大学）は、地元関係団体等と協議を行いながら、

令和5年度の「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」における議論を踏まえ、

以下の内容について検討を進めてきた。

✓ 研究デザインの精緻化

（搬送前・搬送中のエコー手技及び搬送先病院選定に係るプロトコルの作成、既存のプロトコルとの整合）

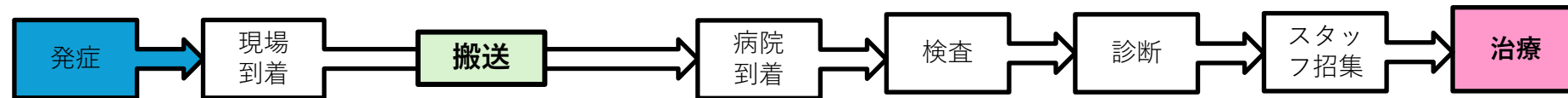
✓ 救急救命士による超音波装置操作等に係る研修について、効果測定を行いながら必要十分なプログラムを作成

救急救命士における病院前超音波の効果

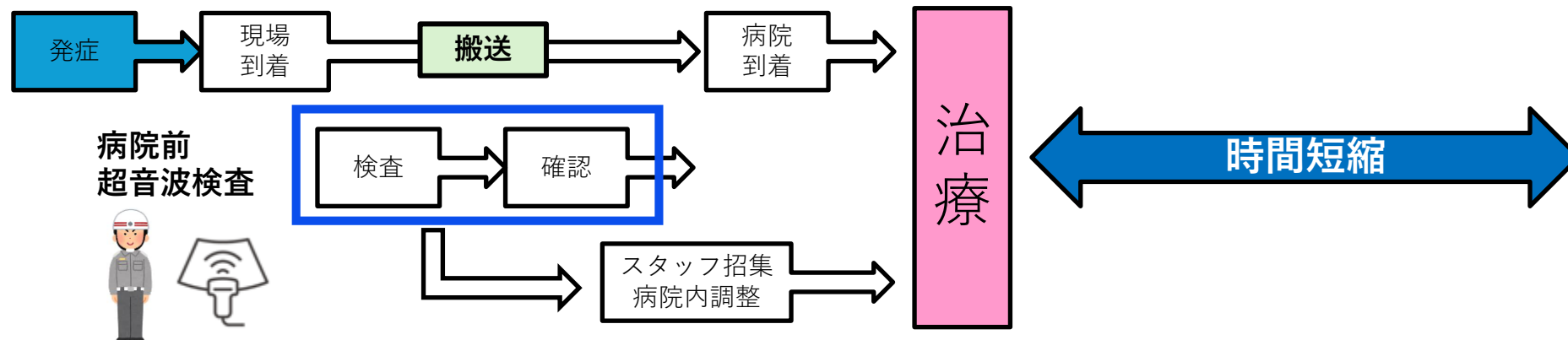
- ドクターカーやドクターヘリでは、超音波検査装置は標準的な装備であり、医師による施行の有用性が示されている
- 病院前に実施することで、**重症傷病者の病態の早期把握**及び**搬送先選定の精度向上**が期待される
- オンラインMC医師及び搬送先病院との早期情報共有により、**手術室確保、輸血準備等の前倒し**が可能となる
- Lucasらの前向き無作為化多施設試験では、病院前FASTにより**手術開始時間が15分短縮**したと報告されている
- 長時間搬送を要する地域ほど、こうした**タイムセービング効果**の意義は大きい

HEM-Net. ドクターヘリの装備.
厚生労働省. ドクターカー運行マニュアル 第2版 (2024).
Lucas B, et al. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022;48:2701-8.

通常の救急搬送の場合



救急車内で超音波検査が実施できた場合



諸外国の状況を踏まえた我が国における病院前超音波検査実証の意義

諸外国の状況：欧米ではHEMS・一部EMSで導入が進み、救急救命士の実施例もみられる。

- ・ 北米（Taylorら, 2014）：EMS導入4.1%、導入検討21.7%
- ・ 欧州（Struckら, 2021）：HEMSでPOCUS利用可能75%

諸外国で標準実装に至っていない理由

- ・ 教育、質保証、統一プロトコール、遠隔支援体制が未整備。
- ・ 北米調査（Taylorら, 2014）では、**機器費用89.4%、訓練費用73.7%、訓練困難53.5%**が主な導入障壁。

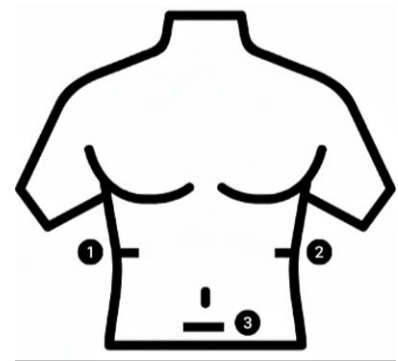
なぜ我が国（デジタル田園健康特区）で超音波検査なのか

- ・ 地方では医療機関の**集約化・縮小**が進み、病院前の判断の重要性が高まっている。
- ・ ドクターヘリ等のみでは、**全時間帯・全地域**を一律にカバーすることは困難である。
- ・ **メディカルコントロール体制**の下で、**プロトコール策定、指示・助言、事後検証及び再教育**の枠組みが整備されている。
- ・ 通信インフラの整備により、**画像伝送と遠隔指導**を組み合わせた安全管理を行いやすい。
- ・ 我が国では**多職種における超音波活用**の基盤があり、教育体制を設計しやすい。
- ・ 対象症例が**一定数見込まれ**、技能維持に必要な実施機会を確保しやすい。
- ・ 近年は**機器の小型化**や**e-learning活用**により、**費用負担軽減が可能**である。

超音波検査手技の検討

- 対象傷病者： 現病歴や初期評価から急性腹症（高リスク受傷機転の外傷または内因性疾患）が疑われる18歳以上の傷病者。
- 初期評価の優先： 通常の診療プロトコルに従い、初期評価と全身観察を完了した後に検査を開始する。
- 評価部位の特定： 以下の**3点**に絞って走査する。

- ①モリソン窩： 肝臓と右腎臓の間の領域
- ②脾周囲： 脾臓の周囲
- ③ダグラス窩： 腹腔内の最下部

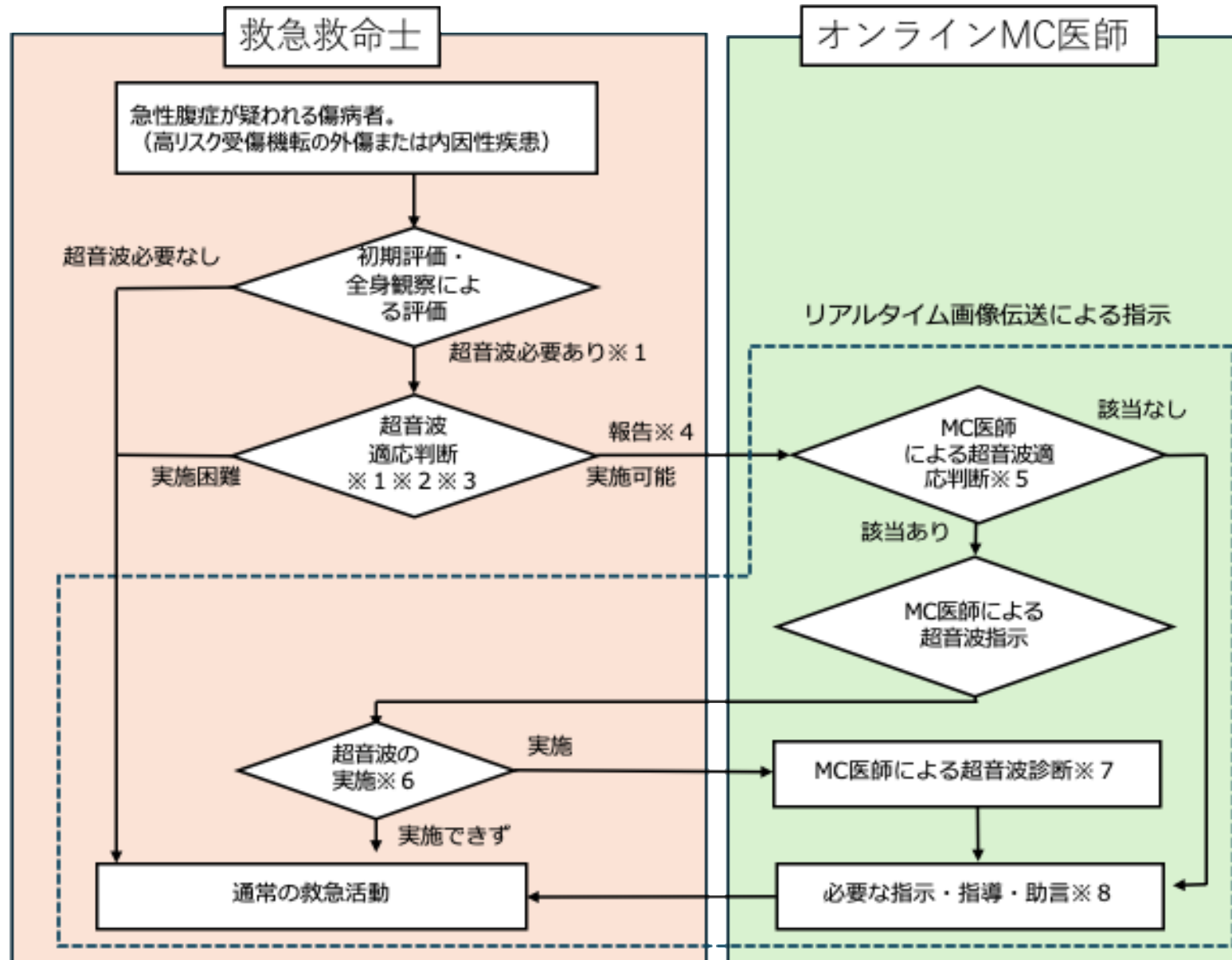


- 2分半ルール：
先行研究から検査時間が2分半程度であれば搬送遅延がないとされており、車内収容後に並行して時間内に実施することを基本とする。
- 感度の限界への対応： 一般的に超音波検査は特異度が高く、感度は相対的に低い傾向がある。
陰性であっても出血を完全に否定せず、バイタルサインや受傷機転と組み合わせた総合的な判断を行う。

対象疾患	病態名	主な原因疾患・背景
外傷性	腹腔内出血	鈍的腹部外傷による肝損傷、脾損傷、腸間膜損傷
	腸管損傷	鈍的または鋭的外傷による腸管の破裂・損傷
内因性	急性腹膜炎	消化管穿孔（胃・十二指腸潰瘍、胃癌、憩室、異物、医原性など）
	腹腔内出血（非外傷性）	異所性妊娠破裂、腹部大動脈瘤破裂、肝癌など臓器腫瘍の破裂
	急性腹部臓器疾患	絞扼性イレウス、腸捻転、急性胆嚢炎、急性虫垂炎

超音波検査プロトコルの検討

プロトコルの検討（案）



1 対象者（※1）

- ・ 18歳以上の傷病者（推定年齢含む）。
- ・ 腹痛を伴う傷病者のうち、高リスク受傷機転または内因性疾患を伴う傷病者を対象とする。

2 対象除外例（※2）

- ・ 止血、気道確保等、他処置を優先する必要がある場合
- ・ 傷病者の体動や同意拒否等、救急救命士が実施困難と判断した場合
- ・ 腹部に開放創がある場合

3 留意事項

- ・ 傷病者の状態等を考慮し、通常の救急活動を優先すべきと判断した場合は、通常の救急活動を行う。（※3）
- ・ 救急救命士は、可能性の高いショックの病態、傷病者の観察所見、状況等を医師に報告する。（※4）
- ・ 医師は、救急救命士の報告を受け、リアルタイム画像伝送下で傷病者を観察し、超音波検査の適応、また、ショック輸液との優先順位を判断し、指示を行う。（※5）
- ・ 医師は、リアルタイム画像伝送下で救急救命士が行う超音波検査の手技について、具体的に指示を与える。（※6）
- ・ 超音波検査にいたずらに時間を費やさないように留意するとともに、超音波検査が困難であると判断された場合は、搬送を優先する。（※6）
- ・ 医師は、伝送された超音波画像により、遠隔で診断を行う。（※7）
- ・ 医師は、遠隔で診断した結果をもとに処置や収容先など必要な指示・指導・助言を行う（※8）
- ・ 救急救命士は、超音波検査に優先してショック輸液を指示された場合は、ショック輸液プロトコルに従い処置を実施する。ショック輸液後、超音波検査が必要な場合は、本プロトコルに従い実施する。（※8）

救急救命士による超音波検査の研究デザインに関する検討

病院前超音波検査の評価における2軸アプローチ

ア. 実装・診療支援効果

評価1：技術的精度・運用可能性

主指標：病院前後の超音波所見の一致率

副指標：施行時間、搬送時間への影響、
画像伝送の安定性

必要症例数：各群24例（計48例）

評価2：診療準備への影響

主指標：事前準備の実施率

（手術室・輸血・医師招集等）

副指標：到着から治療開始までの時間、
処置内容の変更

評価方法：スタッフアンケート、
診療記録分析

吉備中央町では年間30-60例が見込まれ、1～2年で評価可能。

イ. 診療プロセス・予後

評価3：診療プロセスの改善

主指標：手術/IVR決定までの時間

副指標：準備時間、外科コール時間、
CT撮影時間等

必要症例数：各群446例（計892例）

評価4：傷病者予後への影響

主指標：30日死亡率

副指標：院内死亡率、
ADL、ICU滞在日数、
入院期間等

必要症例数：各群721例
（計1442例）

多施設共同研究体制や
レジストリ構築を行い研究を行う。

吉備中央町症例数の試算（3年間データより）

	総数	想定される腹部エコー対象者数		
		外傷	内因性	合計
症例数（人）	1,777	106	86	192
年齢（平均）	71±21	62.4±23	77±21	69±22
覚知-病着（分）	61±17	69±17	59±13	65±17

対象：岡山市消防から提供の搬送記録 1,777症例

期間：令和4～6年（2022/01/01-2024/12/31）

腹部超音波の推定傷病者条件

外傷：以下条件が1つでもある傷病者

バックボード固定あり、収縮期血圧90mmHg以下、
外傷CPA、重症外傷の病名

内因性腹部疾患：以下条件が1つでもある傷病者

ショック、肝胆膵疾患、腎、泌尿器疾患、
穿孔・捻転、腹膜炎などの消化管病名

外傷で年間30例程度の試算、
内因性を含めると年間60例程度となる。

法改正に伴う実証の開始に合わせ、研究計画を岡山大学倫理審査委員会に申請し、その審査および承認を得て実施するものとする。

救急救命士向け研修教材等の作成、必要な教育体制

設計根拠

国内実証調査・研究からの根拠：

内閣府の令和4・6年度実証調査において、eラーニングとハンズオンのハイブリッド教育により、短期間で実用レベルの技能獲得が可能であることが検証された。さらに国内の複数施設での検討でも同等の結果であった。

(参考資料③)

海外先行研究からの根拠：

海外の認定枠組みでは、監督下での症例経験（例：**25～50回**）と技能評価により能力を担保しており、本カリキュラムの修了要件設定における指標とした。また、FASTの学習曲線は**30～100回**の検査で平坦化するとされており、Totalでの検査目標数を**50回**と設定した。

ACEP. Ann Emerg Med. 2017;69:e27-54.
DEGUM. Grundkurs Notfallsonografie.
Gracias VH, et al. Am Surg. 2001;67:364-8.

段階的教育プロセス

第1段階

事前教育（eラーニング）＋プレテスト

理論学習（適応/解剖/超音波の原理など）、合格のみ次へ進む。

第2段階

ハンズオンセミナー（1～2時間）

実機＋被験ファントム。直接指導で手技の型を統一。
（手技時間計測、TSCスコアを用いて手技評価を行う。）

第3段階

事前実習（正常例 目標 25～50例）

隊員・健常ボランティア対象。全例動画保存し評価。
（手技時間計測、TSCスコアを用いて手技評価を行う。）

第4段階

病院実習（目標 25症例）

指導医監督下で実施。症例ごとの評価と総合判定を行う。

第5段階

現場活動許可

上記課程終了で都道府県MCで認可。
実施時はオンラインMC医による遠隔支援下で行う。

第6段階

継続学習（スキル維持・更新）

月次症例検討会＋オンライン学習。
健常者含め、年間25～50例の実施目標。

吉備中央町における救急救命士による病院前超音波導入の根拠

吉備中央町の背景

- **吉備中央町における救急医療の課題：**（令和4-6年岡山市消防局提供の搬送記録より）
搬送時間は平均**61分**、**外傷患者**の割合が高く（**28%**）、搬送時間は非外傷と比較して延長している。
- **吉備中央町での研究可能性：**
外傷＋内因性で約**60件/年**を想定。**技術的精度・運用可能性を確認するための研究は町単独で可能。**

実行可能性と地域での受容性

- **岡山県の救急救命士へのアンケート調査：**（2025年7月）
救急救命士の**57%**が実際の救急活動において必要性を感じた場面があると回答。また、**42.3%**が導入に賛成。
- **吉備中央町民へのアンケート調査：**（吉備中央町 2023年度Well-being調査より）
救急救命士の超音波検査に対して、住民の**85%**が賛同している。

救急救命士の超音波検査

- **診断精度と救急救命士の能力：**
海外の先行研究から適切な教育を受けた救急救命士であれば感度91%・特異度96%という高い精度で実施可能である。
腹部超音波検査の施行時間は2分半以内に収まり、搬送時間の有意な延長を来しにくい。
- **治療の早期化と方針決定：**
海外の先行研究では手術開始時間を短縮（**15分程度**）できるほか、搬送先や治療方針が変更されるという報告がある。
- **岡山県内および全国での救急救命士に対する研究結果**
本邦のドクターカーやヘリでは超音波検査装置は標準的な装備であり、医師による施行の有用性は示されている。
救急救命士に対する教育によって救急車内での実施に大きな障壁はない。

救急救命士による病院前超音波は実現可能であり、長距離搬送が必要な吉備中央町において、救命率向上に寄与する可能性がある。

内閣府 **国家戦略特区**
National Strategic Special Zones

- ### 【国家戦略特区の指定区域（2025年7月現在）】



- 

【参考資料②】リアルタイム画像伝送システム

超音波検査伝送の実証（2022年度）

当院ドクターカー



病院救急救命士におけるFAST



病院救急救命士

救急救命士がウェアラブルカメラを装着し、FAST検査画像と共に伝送。

車内カメラ・画像伝送

車両の現在位置・音声

医師が
①救命士へ遠隔的に
プローブ操作を指示
②伝送された画像で
遠隔的に診断を行う。

岡山大学病院



②ウェアラブルカメラによる視線映像

③Webカメラによる車両内全景映像



⑥統合ビューアーを使用した遠隔指示

【参考資料③】 救急救命士における超音波検査についての国内研究状況

ハンズオンセミナー
(2022/12/13)



- ・動画視聴30分+ハンズオン90分での指導
 - ・4回の試行で施行時間が
平均144.6秒から**90.5秒**へ短縮。
 - ・TSCスコアが9.2点から13.5点へ上昇。
 - ・GRSスコアが21.8点から35.5点へ上昇。
- Ohira A, Ageta K. Scientific Reports 2024;14:4190

e-learning+ハンズオンセミナー
(2025/3/3)



初期研修医 救急救命士

- ・研修医と救急救命士で合計TSCスコアは
両群間に有意差なし
- ・初回検査のみ初期研修医が優位に短時間、
2回目以降で差はなし。
(最終48秒で検査完了)

走行中の救急車内での超音波検査
(2025/3/3)



- ・救急車内で超音波検査
停止時⇒**15km/h**⇒**30km/h**で比較
- ・走行下でTSCスコアの**優位差なし**
- ・走行下で**検査時間遅延はなし**
(最終31秒で検査完了)

教育研究	対象	講義実技	検査時間	備考
Ohira A, et al. Sci Rep, 2024	救急救命士	1時間 1時間	90秒	シミュレーター人形 6P-FAST
e-learning + FAST (令和7年度内閣府実証調査)	救急救命士	e-learning 45分	48秒	シミュレーター人形 4P-FAST
救急車内での超音波 (令和7年度内閣府実証調査)	救急救命士	—	31秒	シミュレーター人形 4P-FAST
濱ら (日本体育大学)	救命士学生	1時間 1時間	112秒	ARによる教育 6P-FAST
若松ら (弘前医療福祉大学)	救命士学生	2日間	107秒	6P-FAST

2025年度厚労省科研（方波見健一 北海道大学）
救命救急士による救急医療現場での超音波利用
に向けた課題の検討と教育体制の確立

