

孤立集落に対する支援における 外部組織との連携体制

人と防災未来センター 研究員
石原凌河

研究の背景と目的

- 南海トラフ巨大地震で孤立が想定される集落（孤立可能性集落）の危険性
 - 重傷者数の発生と対応戦略の構築の必要性
 - 地震動、津波による交通網の遮断
 - 広域かつ孤立可能性集落を多数抱える地域での域内搬送が不可欠
- 孤立可能性集落での重傷者の搬送戦略の検討
 - 陸路、海路、空路での移動方策の検討



研究の目的

- 孤立可能性集落内における重傷者の空間分布の把握
- 孤立可能性集落内における効果的・効率的な搬送戦略の検討

- 南海トラフ巨大地震で甚大な被害が想定される四国（高知、徳島、愛媛、香川）で検討

孤立集落データ

- 集落位置（中心点）
- 集落人口
- 孤立可能性の有無
- ヘリコプター駐機場の有無

南海トラフ巨大地震データ

- 震度階
- 自治体別重傷者数
（地震動による）

孤立可能性集落内での
重傷者の空間分布の把握
集落人口と負傷率（自治体人
口／自治体別重傷者数）との
発生確率によるモンテカル
ロ・シミュレーション
（計100回の平均値）

n：集落人数

r：負傷確率

$$nC_r(1-r)^n$$

対応戦略の検討

- 孤立可能性集落の重傷者の
搬送方策について検討

孤立集落の定義

■ 孤立の定義

中山間地域、沿岸地域、島嶼部などの地区及び集落において、以下の要因等により、道路交通及び海上交通による外部からのアクセスが途絶し、人の移動・物資の流通が困難もしくは不可能となる状態

- ① 地震、風水害に伴う土砂災害等による道路構造物の損傷、道路への土砂堆積
- ② 地震動に伴う液状化による道路構造物の損傷
- ③ 津波による浸水、道路構造物の損傷、流出物の堆積
- ④ 地震または津波による船舶の停泊施設の被災

	平成17年度調査		平成21年度調査		平成25年度調査	
	集落数	割合 (%)	集落数	割合 (%)	集落数	割合 (%)
孤立可能性あり	17,451	29.7	17,406	29.2	17,212	29.3
孤立可能性なし	41,348	70.3	42,141	70.8	41,522	70.7
合計	58,799		59,547		58,734	

※ 内閣府政策統括官(防災担当) 『中山間地等の集落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況フォローアップ調査』 2014.

阪神・淡路大震災／中越地震／東日本大震災 でのヘリコプターによる搬送活動概要

	1日あたりの実働数	救助人員
阪神・淡路大震災	71機 (小型12、中型48、大型11)	不明
中越地震	57機 (小型8、中型29、大型20)	約2,520名
東日本大震災	47機※	約941名※

※ 消防防災ヘリコプターのみ算出



救急搬送に活用されたヘリの多くが中型・大型

※ 総務省消防庁「東日本大震災における消防防災ヘリコプターの活動」2012.

※ 小林啓二, 田中哮義「災害時におけるヘリコプターの効率的な活用方法と必要な運航支援体制のあり方(1)新潟県中越地震におけるヘリコプター運航状況の調査と分析」自然災害科学Vol.24, No.4, 2006.

南海トラフ巨大地震でのヘリの活用計画

- 主体別ヘリの活用計画機数（情報収集活動、救助・救急、消火活動、輸送活動、医療活動に従事）

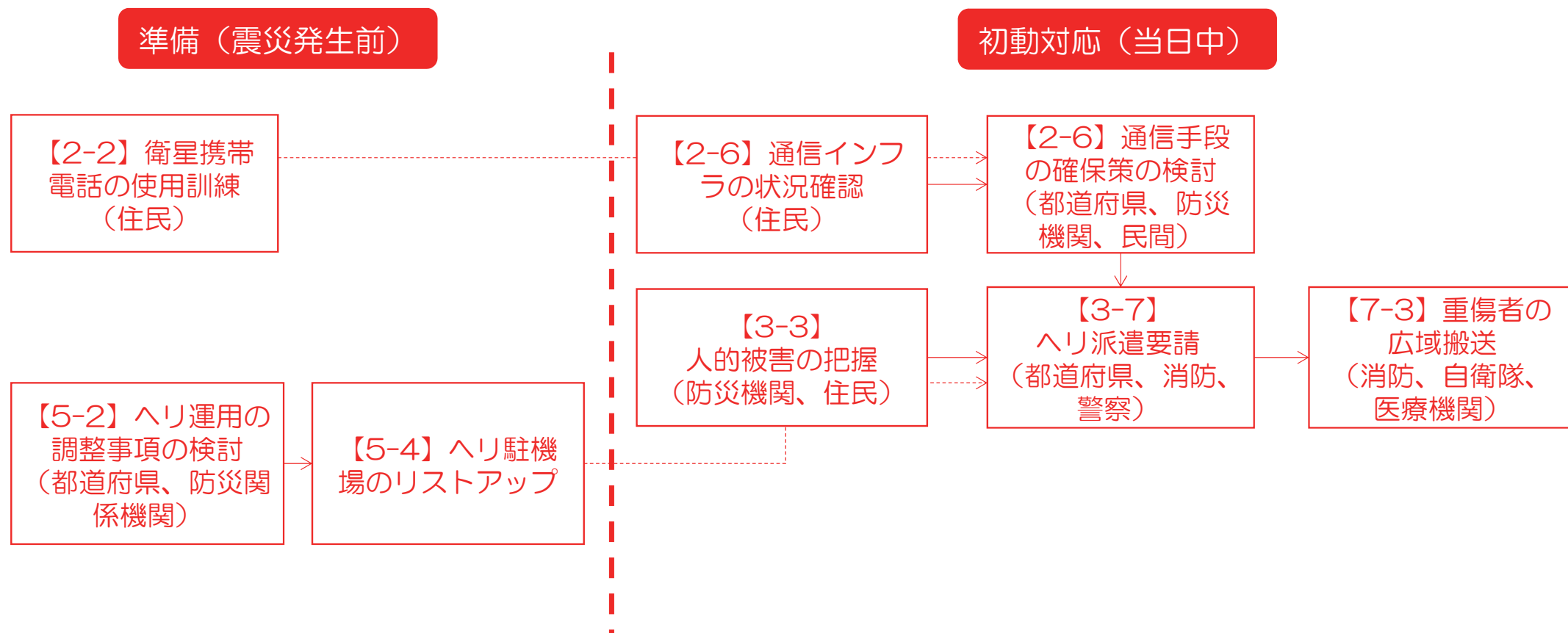
調整主体	機数
警察庁	82
消防庁	76
海上保安庁	40
防衛省	約280
（うち、大型ヘリ）	約35
合計	約480

大型ヘリによる救助・救急活動は各県あたり数機程度の活用しか見込めない。

※ 中央防災会議幹事会「南海トラフ地震における具体的な応急対策活動に関する計画」（2015）

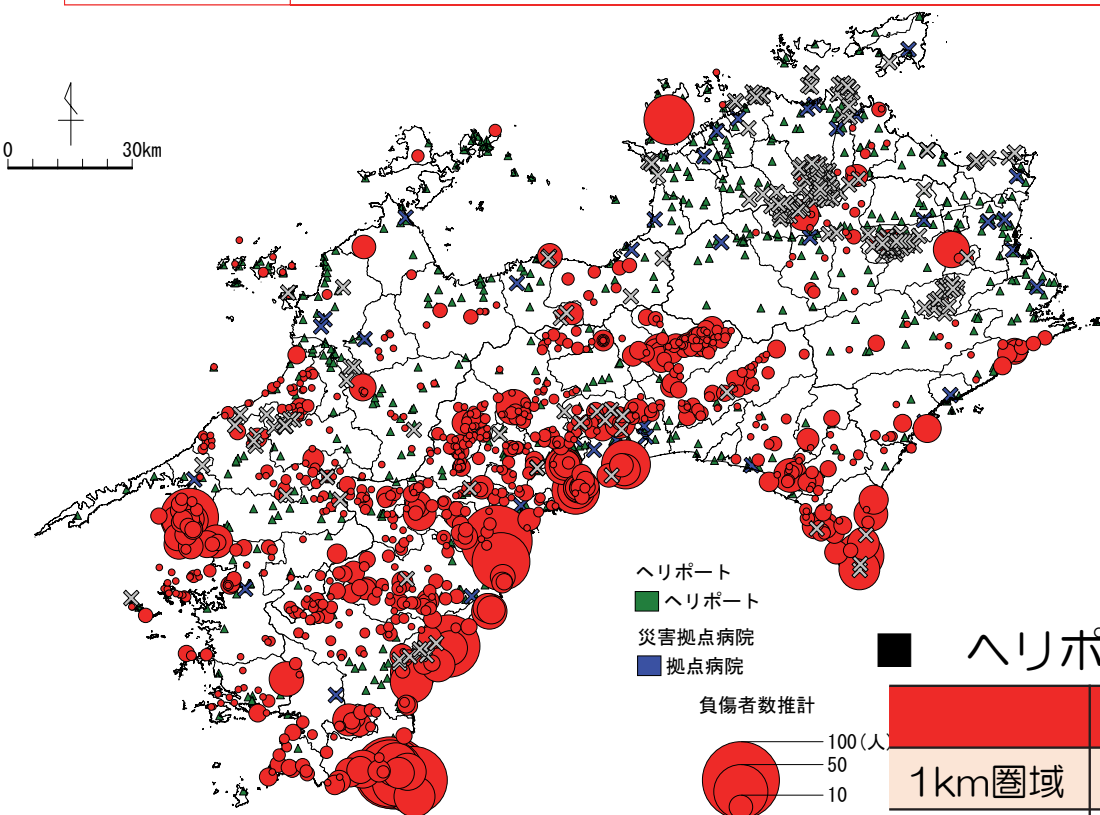
孤立集落重傷者対応業務の構造化

—地方都市等における地震対応のチェックリストより—



※ 中央防災会議 地方都市等における地震防災のあり方に関する専門調査会 『地方都市等における地震対応のチェックリスト』，2012

四国の孤立可能性集落の現況



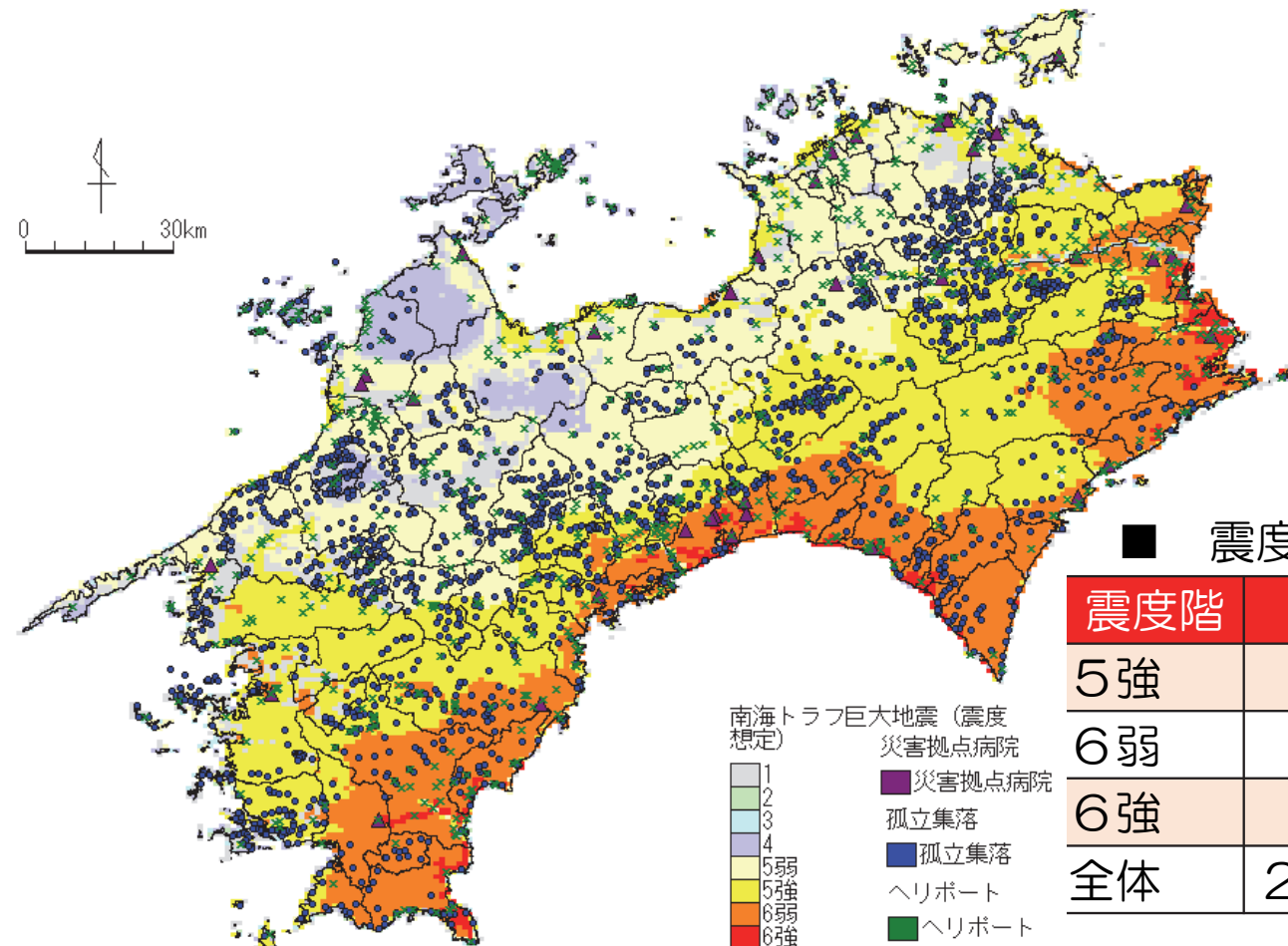
■ 基礎情報

孤立可能性集落数	2,007
孤立可能性集落人口数	219,894
ヘリポート数	679
災害拠点病院数	39
孤立可能性集落内重傷者数	約5,000
航空搬送拠点候補地	7

■ ヘリポートからの圏域に含まれない集落数・人口・重傷者数

	集落数 (%)	集落人口数 (%)	重傷者数 (%)
1km圏域	1,643(81.9)	162,387(73.8)	約3,500(70.0)
2km圏域	1,109(55.3)	95,220(43.3)	約1,500(30.0)
3km圏域	167(8.3)	5,310(2.4)	0(0.0)

震度階別の孤立集落数の空間分布



■ 震度階別の集落人口・重傷者数

震度階	集落人口（割合）	重傷者数（割合）
5強	55,067 (25.0)	約1,300 (26.0)
6弱	51,381 (23.4)	約1,300 (26.0)
6強	14,417 (6.6)	約600 (12.0)
全体	219,894 (100.0)	約5,000 (100.0)

南海トラフ巨大地震における 孤立集落のヘリ搬送による戦略案

■ 基礎情報

[巡航速度] 大型：約250km/h、ドクターヘリ：約250km/h

[一日あたりの活動時間] 6:00~18:00（日出~日没）計12h

[負傷者対応時間] 約30分

■ ヘリ搬送可能回数設定データ

[1回の搬送人数] 大型：15名、ドクター2名

[1日の往復可能回数] 6回 ※ $12\text{h} \div (0.5\text{h} + 0.5\text{h} + 1\text{h})$

[活動開始時間] 被災から12時間後（午前0時発生だと2回可能）

■ ヘリコプターの活用戦略と一日あたりの救助可能最大人数 ※ピストンによる搬送

(1) 大型0機、ドクターヘリ2機 【大型0名、ドクターヘリ24名】

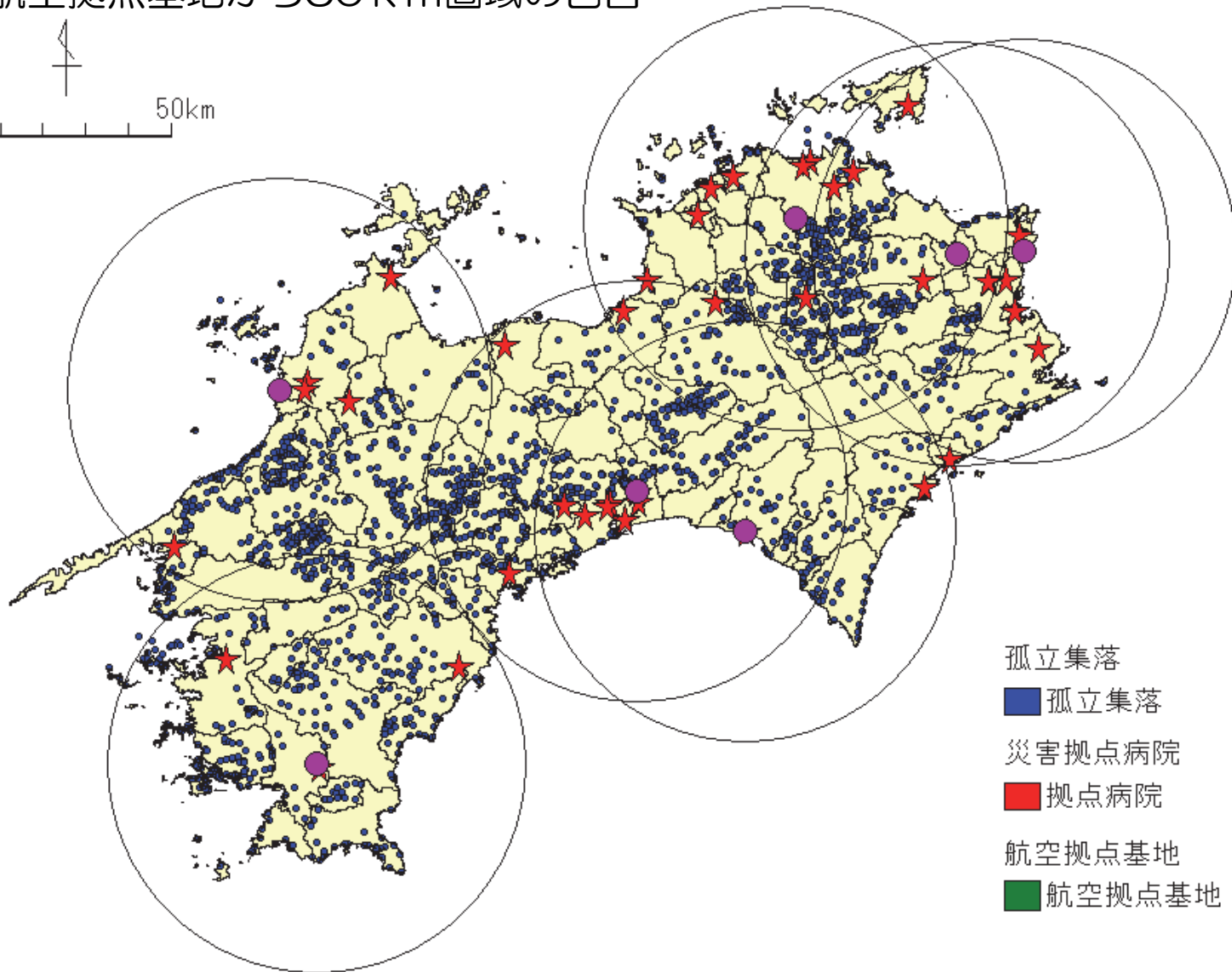
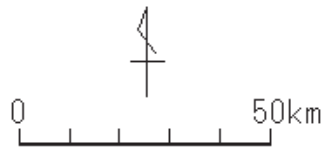
(2) 大型5機、ドクターヘリ2機 【大型150名、ドクターヘリ24名】

(3) 大型15機、ドクターヘリ2機 【大型1,350名、ドクターヘリ24名】



大型15機で搬送した場合、一日あたり最大の搬送可能人数は1,374名となる

■ 航空拠点基地から50km圏域の包含



研究のまとめ

- 四国における孤立可能性集落は2,007あり、南海トラフ巨大地震が発生した場合は**全ての集落において対応することはほぼ不可能**
- 孤立可能性集落内での重傷者数の全体は約5,000名、そのうち震度6弱・6強内の負傷者数は約1,900名と推計
- 1日あたりの最大搬送可能人数は1,374人のため、現状では孤立可能性集落内の**重傷者全員搬送するには1日以上かかる**
- 孤立可能性集落で重傷者が発生した場合、**初動時は住民による対応が不可欠**
EX) 例えば、孤立可能性集落で重傷者が発生した場合、住民によって大型駐機場がある拠点となる集落に搬送し、そこからヘリで搬送するなど

- 南海トラフ巨大地震被災想定地域全域での緊急搬送対応の検討
- ヘリコプターを活用した対応戦略の検討
- 透析患者などの亜急性期での対応方策の検討
- 孤立可能性地域への支援物資搬送戦略と外部組織との連携体制の検討