

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 11 日現在

機関番号：33938

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500520

研究課題名（和文）重症心身障害児の医療・生活・教育を支援する ICT システムと情報ネットワーク基盤

研究課題名（英文）ICT system and information network platforms to support in-home care for persons with severe motor and intellectual disabilities

研究代表者

三田 勝己 (MITA KATSUMI)

星城大学・健康支援学研究所・教授

研究者番号：40100169

研究成果の概要（和文）：本研究では、重症心身障害児（者）（重症児と略す）の在宅ケアを支援するために ICT システムを導入し、3つの情報ネットワーク基盤を設定して実証運用を行った。情報ネットワーク基盤は、1) 家族の職場からの見守り支援、2) 重症児施設によるケアホームでの地域生活支援、3) 特別支援学校からの教育支援を目的とし、併せて重症児施設による医療支援も行われた。その結果、見守り基盤は患者の体調を把握するうえで大きな助けとなることが示され、家族に安心感をもたらした。地域生活基盤は健康管理を支えるのみならず、利用者の地域生活を促すために有用であった。教育基盤は居宅での訪問教育と教室での学習を一体化できる可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）： This experimental study of an ICT system was performed on three different types of information network platforms to support in-home care for persons with severe motor and intellectual disabilities (SMID). The information network platforms aimed to provide 1) monitoring from the family's workplace, 2) community life support in home care from the residential institution for persons with SMID, and 3) educational support from the school for special needs education, in addition to medical care support in each platform. The monitoring platform was found to be useful for watching the patient's condition and giving the family a sense of security. The home care platform is useful not only to support health care but also to facilitate the patient's community life. The educational platform enabled education through home visits to integrate into learning in the classroom.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：健康・福祉工学、情報システム、医療・福祉、リハビリテーション

### 1. 研究開始当初の背景

20世紀後半に始まった情報革命は18世紀の産業革命にも比肩するといわれ、急速に発展したコンピュータ・情報通信技術（Information Communication Technology: 以下、ICTと略す）が社会や生活のあり方に

劇的な変化をもたらした。しかし、高齢者や障害者対策へのICTの活用に着目すると、現在でもその恩恵に十分浴しているとはいえない。すなわち、高齢者対策では、対象となる人数も多いことから、国や地方公共団体の補助金事業が推進され、ICTを利用した地域

高齢住民の在宅療養支援、健康維持・増進支援が試験研究的に数多く試みられた。こうした研究事業の多くは機器システムの完成をみたものの、補助金の終了に伴って運用が中断され、継続的、実用的に利用されることはほとんどなかった。一方、障害者対策では、特に肢体不自由や視覚・聴覚障害などの身体障害者の日常生活や社会参加の支援に ICT を活用する研究・事業が始まっており、一定の成果がみられる。しかし、重症心身障害児(者)(重症児と略す)の在宅ケア支援に関する系統的な研究・事業は未だ皆無といっても過言ではない。

全国の重症児数は約 39,000 名と推計されており、約 13,000 名が専門の「重症児施設」の入所者である。重症児施設は、児童福祉施設最低基準第 72、73 条の規定によって、児童福祉施設であるとともに医療法に基づく病院でもある。すなわち、重症児施設においては医療・生活・教育サービスが渾然一体となって、他のいかなる施設や病院にもない幅広いサービスが提供されている。一方、2 倍の 26,000 名は居宅で家族によってケアされている。重症児の在宅ケア傾向は 10 数年前から指摘されており、それは重症児施設による定期的な医療管理や緊急時の対応などによって支えられてきた。しかし、居宅での医療管理や生活介護は介護者にとって負担が大きく、困難であり、また、そうした在宅ケアの水準は重症児施設でのそれと比べ格差がある。

そこで、著者らは 10 年前に ICT を利用した重症児の医療・生活支援の研究に着手した。そこではまず ISDN (Integrated Services Digital Network) 回線を使用して音声・映像(テレビ電話)と 7 項目のバイタル信号を双方向に伝送する ICT システムを開発した。そして、北海道療育園が支援域とする北海道道北地区の在宅重症児と家族の協力を得て、1 居宅 1 年間の運用を目途に約 5 年間にわたって 12 居宅で実証運用を行った。その結果、ICT システムを利用した在宅支援は極めて有用であることが明らかとなったが、主として以下の 3 つの問題点が示された。すなわち、1) この機器システムの購入には施設機器約 300 万円および居宅機器約 200 万円を必要とし、重症児居宅へ導入するためには極めて高価であった。また、2) 当時全国何れの地域でも利用可能なデジタル回線は 64kbps の ISDN 回線のみであったため、十分な通信速度を確保できなかった。さらに、3) バイタル信号の測定には病院用のベッドサイドモニターを援用したために測定項目(血圧、血中酸素飽和度、脈拍数、心電図、心拍数、呼吸数、体温)が多く、必ずしも必要でない測定も含まれていた。そのため、重症児の在宅ケアに特化し、実用化に向けた検討と改良の必要性が

指摘された。

## 2. 研究の目的

本研究では、重症児施設で提供される医療・生活・教育など各種のサービスを可能な限り居宅でも受けられることを目指し、ICT を活用した実用型の機器システムを検討し、これが効果的に活用される包括的な情報ネットワーク基盤を構築して、その実証運用と評価を行い、重症児の在宅ケア対策に資することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) ICT 機器システム

重症児は多くが日常的に医療的管理を必要とする人たちであり、時には急に健康状態が悪化することがある。そのため、ICT を利用した在宅ケア支援においてはバイタル信号をモニタリングする機能は重要である。しかしながら、これまでの研究成果から、「比較的健康状態が安定した在宅重症児」では、生活支援や簡単な診療であればテレビ電話(音声・映像機能)のみで要望を満たすことができることが示唆された。一方、「健康状態が不安定な在宅重症児」に対してはバイタル信号のモニタリングは不可欠であるが、その人数は前者と比べて少ないと思われる。そこで、バイタル信号のみを扱う ICT 機器を考え、必要に応じてテレビ電話と併用するシステムを想定した。このような検討の後、高速ひかり電話網によるテレビ電話を中心とした機器システムを導入することとした。

具体的には、マイク、スピーカ、カメラ、ディスプレイが一体となった NTT 製テレビ電話：フレッツフォン VP1000 を利用した。音声機能に関しては、エコーキャンセラ(反響防止装置)が内蔵されたマイクとスピーカによってハンズフリー通話ができる。映像は 30 万画素の小型ビデオカメラによって撮影・送信され、一方、受信映像は 8 インチの液晶ディスプレイに表示される。また、液晶ディスプレイの映像は接続ケーブルによって外部のテレビにも映すことができるので、希望する大きさの映像としてみることもできる。このテレビ電話をそれぞれ重症児居宅および支援機関に設置し、その間を「B フレッツ網」と呼ばれる NTT の高速ひかり電話回線で接続した。

### (2) 情報ネットワーク基盤と実証運用

全国 3 つの地域(北海道、滋賀県、京都府)の重症児居宅 2 箇所、重症児施設 3 施設、特別支援学校 1 校、ケアホーム 1 施設の協力を得て、医療・生活・教育にわたる 3 つの支援基盤を設定して、実証運用を実施した(図 1)。対象児(者)は居宅生活が 2 名、ケアホーム生活が 3 名であった。なお、ここではケアホー

ムでの生活者も含めて在宅者と総称する。

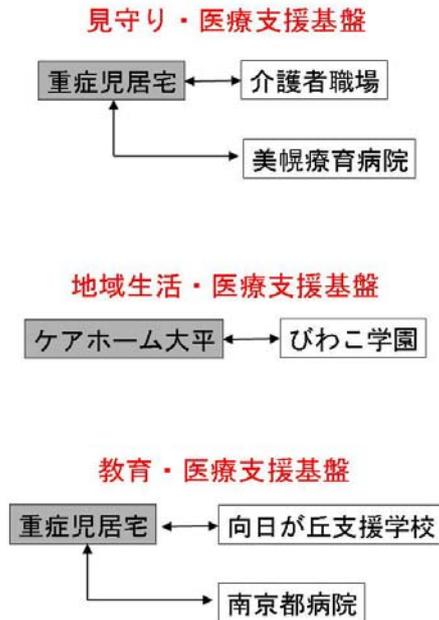


図1 3つの支援基盤と構成

#### ①見守り・医療支援基盤

見守り・医療支援基盤は、美幌療育病院（北海道網走郡）、重症児居宅、父親の職場の3箇所から構成された。美幌療育病院は同一法人の北海道療育園とともに北海道道北地域の重症児療育を担っている。本研究では美幌療育病院の支援域にある在宅重症児を対象にテレビ電話による遠隔医療支援を行った。また、この症例の介護者（父親）は昼間近隣の自営商店へ勤務しているため、職場にも同じテレビ電話を設置して「見守り」として利用した。職場は居宅の比較的近隣にあり、その距離は約2kmであった。

#### ②地域生活・医療支援基盤

地域生活・医療支援基盤は、滋賀県大津市のびわこ学園と当学園が運営するケアホーム大平の2箇所から構成された。びわこ学園は2007年4月比較的近隣の大津市大平地区に共同生活介護事業：ケアホーム大平を開設し、現在重症児1名（大島の分類4）と重度知的障害者2名（大島の分類5）の地域生活支援を行っている。ICTシステムは地域での重症児の新しい支援策の一助として、急変時の対処、日常の健康管理、生活介護の相談や助言、介護職員の業務連絡などに利用した。すなわち、この基盤は重症児施設が地域生活のみならず医療をも遠隔から担おうとする重層的な支援基盤である。

#### ③教育・医療支援基盤

教育・医療支援基盤は、京都府立向日が丘支援学校（長岡京市）、国立病院機構南京都病院（城陽市）、重症児居宅の3箇所から構成された。現在、通学が困難な重症児に対する教育支援として訪問教育が週数日行われている。本研究では、教室と居宅をテレビ電話で接続し、教室と居宅が一体となった遠隔授業を実施した。複数の生徒を対象とした教室でのテレビ電話授業では8インチの表示画面は相対的にサイズが小さく、また、居宅でも多数の生徒の姿を見分けることができない。そのため、双方ともテレビ電話の映像を26インチ以上の外部テレビに入力して拡大した。また、重症児は常に医療的な管理が必要な人たちであり、そのことは居宅児のみならず、学校へ登校する重症児についても想定される。そこで、京都南病院にもテレビ電話を設置し、居宅および学校における遠隔医療を担うこととした。

#### 4. 研究成果

##### (1) ICT機器システム

本研究では、NTTのテレビ電話や電話回線網を導入したが、その最大の理由は機器の導入・維持や情報セキュリティを確実にするためであった。すなわち、テレビ電話については、一般家庭で使用されることを前提として、通常の電話のように小型で一体型の機器を要件とした。また、遠隔地を含めた全国いずれの場所でも購入でき、設置工事ができることや直接取り扱いの説明が受けられることが必要である。さらに、回線や機器に不具合や故障が起きた際にも、近隣から迅速に対応を受けられる状態を確実にしてことが重要である。その意味においても、全国いずれの場所でも購入・設置・維持が可能なNTT製のテレビ電話：フレッツフォンVP1000を利用することにしたのである。その結果、こうしたハードウェアに関する問題は全く起きず、順調に実証運用を進めることができた。なお、本研究で導入したテレビ電話より機能が豊富で安価な機器もみられるが、特に中小やベンチャー企業からの製品の場合には機器の生産やメンテナンスが常に保障されるものではない。研究的に試用するのであればそれほど大きな問題になることはないが、実用的な普及を考えると、こうした点も選択の要件となった。

通信ソフトや情報セキュリティに関して、現在インターネットを利用した簡易テレビ電話ソフト（Yahoo Messenger、msnメッセンジャー、Skypeなど）が提供されており、Webカメラを設置し、指定のソフトウェアをインストールすれば、比較的簡便に無料で利用することができる。しかし、それらのサービスは通常インターネットを利用する水準でのセキュリティである。そのため、自分自身の

責任においてセキュリティに対応することが必要であり、誰でも一般的にということは難しい。重症児の個人的な医療情報や生活情報が通信される今回の場合、情報セキュリティに特に配慮しておかなければならない。そこで、本研究では、若干回線使用料（電話料金）が発生するが、情報セキュリティが保障されている NTT の電話回線：B フレッツ網を利用することにした。なお、B フレッツは高速ひかり電話網であるが、現状では全国各地を全て網羅しているわけではない。そのため、一部 B フレッツ網より通信速度の遅いフレッツ ADSL 網も利用したが、安定した映像と音声か確保できた。

購入や維持の経費について、フレッツフォン VP1000 は 10 万円以下で入手できた。当初、我々が開発した居宅用の ICT 機器が約 200 万円であったことを考えると、一般に購入可能な範囲の費用であった。また、回線網の利用料（電話料金）は月額 6,000～7,000 円であり、さらに通話時間に関係なく一定料金（定額料金制）であるため、概ね実用の範囲と考えられた。今後、障害者対策の一つとして制度や経費の法的な整備が行われて、公的な援助が得られるようになれば、ICT を利用した在宅支援がさらに促進すると考える。

## (2) 情報ネットワーク基盤と実証運用

### ①見守り・医療支援基盤

実証運用は 1 年 2 ヶ月間実施された。保護者の職場（個人経営の店舗）からの「見守り」では、ショートステイ、入院時、職場の休日を除き、営業時間の概ね 16 時から 20 時の間ほぼ毎日利用された。具体的には、まず職場のテレビ電話の映像によって、居宅の対象児が目覚めているか睡眠中かを確認した。睡眠中は職場の接客の声や周囲の雑音が居宅のスピーカからでないように、職場のマイクを切断状態にした。目覚めている時にはマイクを接続状態にして、互いの顔を見合わせながら声がけをした。重度の障害のために会話は困難であったが、機嫌の良い時はニコニコと表情豊かに反応した。また、映像を通して対象児の状態や周囲の様子を見守り、特に吸引チューブが外れてむせ込んだ時には、急ぎ居宅へ戻って対応した（職場と居宅の距離：約 2km）。

介護者からは今後の課題や要望として以下のコメントが得られた。現在はテレビ電話が有線で接続されているが、無線 LAN（無線接続）を導入して居宅テレビ電話の設置が自由にできれば、職場での見守りがよりきめ細かくできるようになり、さらに安心して仕事ができる。また、現在のテレビ電話は設定（固定）された場面しか映らず、吸引チューブが見づらいことがあるので、職場からカメラの角度を遠隔操作できたら望ましい。また、

外出しなければならない時に、テレビ電話機能が付いた携帯電話を使用して出先からの見守りが可能になれば便利である。全体的な感想としては、テレビ電話による見守りが大きな安心感をもたらし、日々の生活に欠かせないものになったとのことであった。

一方、美幌療育病院による医療支援については、両者間の時間的な制約からあまり利用されなかった。また、対象となった重症児の医療・健康管理が当該施設ではなく、主として地域の基幹病院で行われていたことも要因として考えられた。

### ②地域生活・医療支援基盤

実証運用は 2 年 6 ヶ月間実施された。運用は当初週に数回を想定したが、重症児施設（びわこ学園）側担当者の業務の都合もあり、必要に応じての利用となった。その結果、利用頻度は週に 1 回程度であった。実証運用の結果、テレビ電話を通してケアホーム利用者の日常生活の活気や意欲、発熱や筋緊張の程度など体調を推し量ることができた。特に夜間の生活の様子や表情を知ることができたこと、医療的な側面として便秘や受診の指示などができたことは有用であった。また、転倒事故などの緊急時に、介護者のみでは受診の判断が困難であったとき、テレビ電話によって速やかに適切な対応がとれた。利用者側からは、テレビ電話による施設職員との会話によって安心感が得られ、また、自分の姿（頑張っている様子）を伝える機会となったことは日々の活動への意欲につながったとの感想が得られた。

技術的な課題として、テレビ電話の画面が暗いため、顔色、浮腫等の色調による診断は困難であったこと、全体の様子は把握できるが、局所の詳細は困難であったことが指摘された。また、運用上の課題であるが、今回は施設からケアホームへの一方的な接続を中心とした。一方向の通信ではなく、自由に双方向通信を可能にすることがさらに施設スタッフ、利用者双方の安心感につながるの感想が聞かれた。全体として、重症児施設とケアホームがテレビ電話でつながることは利用者の安心感を生み、また、利用希望者に対してもケアホーム生活の抵抗感を低減し、入居の促進につながることを期待された。

### ③教育・医療支援基盤

実証運用は 2 年 6 ヶ月間実施された。テレビ電話の接続は特別支援学校と重症児居宅間で授業期間中（夏、冬、春休み期間を除く）に週数回の頻度で行われた。そこでは特別支援学校での授業と居宅での訪問教育が同時進行で行われ、互いに臨場感をもって遠隔授業を享受できた。普段は顔を合わせるのではない両生徒が同じクラスメイトであるとい

った一体感も生まれた。また、訪問教育に先立って担当教員と保護者との打合せが容易となり、特に居宅生徒の体調を含め、家族との連絡がお互いの映像を見ながらより詳細にできたことは有用であった。

こうした課題学習だけでなく、居宅生徒に対して全く行われてこなかった朝の会や終わりの会などの学校行事への参加がテレビ電話を通して可能となった。また、家族参観日にはテレビ電話を通じて居宅生徒や保護者も参加することができ、他の生徒の保護者との交流も可能となり、遠隔授業の意義を広く知らせる機会となった。さらに、修学旅行は学校教育の大きな行事であるが、重症児がこれに参加するためには医療管理に十分留意しなければならない。そこで、保護者、医療機関の主治医、学校がテレビ電話を活用して密接な連携をとり、今回これを実施することができた。こうしたエピソードは、障害児教育分野への ICT の利用が単に遠隔授業に止まることなく、生徒の健康・医療管理や生活支援さらには社会参加支援にも役立つことを証明したといえる。

南京都病院と重症児居宅を結んだ定期的な医療支援に関してはほとんど利用がなかった。その理由としては、当該居宅が病院の比較的近隣であったこと、病院でのテレビ電話の設置場所が医局から離れていたことなど物理的要因が確認された。今後、利用環境を整備すれば、その運用や意義を促すことができると考えられた。

### (3) まとめ

本研究では、在宅重症児の医療管理・生活介護・教育を支援するために、NTT 製テレビ電話：フレッツフォン VP1000 を利用した ICT システムを導入した。その結果、著者らが 10 年前に使用した ICT システムの問題点 [機器の購入経費 (数百万円から 10 万円程度)、通信回線の速度 (ISDN 回線から高速ひかり回線)] を解決でき、技術的な面での実用化の可能性を明らかにできた。また、3 つの情報ネットワーク基盤を設定して実証運用を行い、ICT システムが医療支援のみならず生活活動や教育などの社会参加への支援に有用な役割を果たすことが示唆された。今後は、この研究成果を重症児家族、重症児施設、地域福祉機関、特別支援学校などに広く公開し、ICT による在宅支援の普及やそのための多様な情報ネットワークの構築を促したい。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

- ① 三田勝己、三上史哲、三田岳彦、岡田喜

篤、末光 茂、江草安彦、公法人立重症心身障害児施設入所者の個人チェックリストによる実態調査 第 I 報：運動機能/活動・感覚機能、重症心身障害学会誌、査読有、38 巻、2013、107-118

- ② 三田勝己、平元 東、赤滝久美、花岡知之、渡壁 誠、岡田喜篤、重症心身障害児(者)の在宅生活を支援する ICT(情報通信技術)システム-3つの情報ネットワークモデルによる実証研究-、重症心身障害学会誌、査読有、37 巻、2012、125-132

- ③ 末光 茂、三田勝己、平元 東、秋山勝善、住原清弘、伊東保志、三上史哲、重症心身障害児(者)施設におけるデータベース構築の研究、厚生労働省精神・神経疾患研究委託費「重症心身障害児(者)の病因・病態解明、治療・療育、および施設のあり方に関する研究」総括研究報告書(平成 20 年度～平成 22 年度)、査読無、2011、32-39

- ④ 三田岳彦、三上史哲、杉本明生、小田 滄、三田勝己、岡田美保子、岡田喜篤、江草安彦、肢体不自由児施設入所児の生活機能と障害：Ⅲ. 国際生活機能分類 (ICF) を用いた参加制約の調査、重症心身障害学会誌、査読有、36 巻、2011、409-416

- ⑤ 三田岳彦、三上史哲、杉本明生、小田 滄、三田勝己、岡田美保子、岡田喜篤、江草安彦、重度肢体不自由児施設入所児の生活機能と障害：Ⅱ. 国際生活機能分類 (ICF) を用いた社会生活力の調査、重症心身障害学会誌、査読有、36 巻、2011、399-408

- ⑥ 三田岳彦、三上史哲、杉本明生、小田 滄、三田勝己、岡田美保子、岡田喜篤、肢体不自由児施設入所児の運動機能および知的機能と活動・参加の関連-ICF に基づいた調査データを用いて-、医療情報学、査読有、30 巻、2011、327-335

- ⑦ 三上史哲、三田岳彦、小田 滄、三田勝己、岡田喜篤、江草安彦、重度肢体不自由児施設入所児の生活機能と障害：Ⅰ. 大島の分類による障害種別と JASPER・ADL Ver. 3.2 を用いた日常生活活動の調査、重症心身障害学会誌、査読有、36 巻、2011、157-167

- ⑧ 三田岳彦、三上史哲、岡田美保子、三田勝己、岡田喜篤、安藤きよみ、国際生活機能分類 (ICF) からみた特別支援学校の個別の指導計画、医療情報学、査読有、29 巻、2010、75-81

[学会発表] (計 10 件)

- ① 三上史哲、三田岳彦、三田勝己、岡田喜篤、末光 茂、江草安彦、重症心身障害児施設入所児(者)の「個人チェックリス

- ト」の分析 II. 基本的知的活動と問題行動の経年変容、第38回日本重症心身障害学会学術集会、2012年9月29日、東京
- ② 三田勝己、平元 東、赤滝久美、宮野前健、林 時仲、渡壁 誠、岡田喜篤、ICT(情報通信技術)システムを活用した重症心身障害児の訪問教育支援、第38回日本重症心身障害学会学術集会、2012年9月29日、東京
- ③ Mikami F, Mita T, Mita K, The actual condition of IQ and motor ability on residential people in institution for sever motor intellectual disabilities in Japan, The IASSID 2012 World Congress, 2012.7.11. Halifax, Canada
- ④ 三田岳彦、三上史哲、杉本明生、小田 滋、三田勝己、岡田美穂子、岡田喜篤、肢体不自由児施設入所児の運動および知的機能障害が活動・参加に及ぼす影響、第31回医療情報学連合大会第31回医療情報学連合大会、2011年11月22日、鹿児島
- ⑤ 三上史哲、三田岳彦、三田勝己、岡田喜篤、末光茂、江草安彦、重症心身障害児施設入所児(者)の「個人チェックリスト」の分析 I. 運動機能と感覚機能の経年変容、第37回日本重症心身障害学会学術集会、2011年9月29日、徳島
- ⑥ 三田勝己、平元 東、赤滝久美、花岡知之、渡壁 誠、岡田喜篤、重症心身障害児(者)の在宅生活を支援するICTシステムと情報ネットワークモデル、第37回日本重症心身障害学会学術集会、2011年9月29日、徳島
- ⑦ 三田岳彦、三上史哲、杉本明生、門田昌子、小田 滋、三田勝己、岡田美保子、岡田喜篤、WHO: 国際生活機能分類(ICF)を用いた肢体不自由児施設入所児の社会生活力の評価、第30回医療情報学連合大会、2010年11月19日、浜松
- ⑧ 三上史哲、三田岳彦、小田 滋、三田勝己、岡田喜篤、国際生活機能分類を手がかりとした肢体不自由児施設入所児の社会生活力の評価、重症心身障害学会、2010年10月1日、東京
- ⑨ Mikami F, Mita T, Mita K, Hiramoto A, Okada K, Suemitsu S, Egusa Y, Etiology of patients with severe motor and intellectual disabilities (SMID) in Japan, The 3rd IASSID-Europe Conference, 2010.9.21. Rome, Italy
- ⑩ Mita T, Mikami F, Mita K, Okada K, Ando K, Individual teaching plan in school for special needs education reviewed from an aspect of ICF, The 3rd IASSID-Europe Conference, 2010.9.20.

Rome, Italy

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

三田 勝己 (MITA KATSUMI)  
星城大学・健康支援学研究科・教授  
研究者番号：40100169

### (2) 研究分担者

赤滝 久美 (AKATAKI KUMI)  
大阪電気通信大学・医療福祉工学部・教授  
研究者番号：30280811