

環境制御装置（ECS）の課題と展望

Problems and prospects of environmental control systems (ECS)

畠中 規¹⁾・上野 忠浩²⁾・藤記 拓也²⁾

Hatakenaka Tadashi, Ueno Tadahiro, Fujiki Takuya

1. はじめに

リハセンターでこれまでに臨床工学サービスを行なった過去5年間の利用者のうち、環境制御装置（以下、ECS）のニーズがあった92件の事例について抽出し、疾患名や装置の導入の有無、実際の利用状況、導入時に利用した福祉制度などの調査を行った。

ここではECSの定義範囲を、何種類もの家電製品を切り替え操作する機器から、テレビリモコン操作のみの機器まで含めた。また、ナースコール（以下、コール）については、通常ECSによる機器操作メニューのひとつとして位置づけられるが、特に重度の障害のある方にとっての重要性を鑑み、単体のコールについても調査の対象とした。

その結果、機器操作を希望されている対象は増えていること、クリアしなければならない技術的な課題があること、機器を導入するうえでの福祉制度が求められていることなどが改めて明らかになった。

2. ECSの定義

最初にECSについて説明する。ECSとは、事故や疾病による重度の四肢麻痺者が、電動ベッド、照明、テレビ、電話などを、自分の操作しやすいスイッチで使えるようにする機器である。例えば、指先でリモコンのボタンを押せない方は、大きなボタンを手の甲やひじなどで押ししたり、頬でタッチしたり、息を吹きかけたりして操作を可能にする。どの

家電製品を操作するかは、メニューに表示された中からテレビなどの項目をスイッチで選択する。図1にECSの模式図を示す。

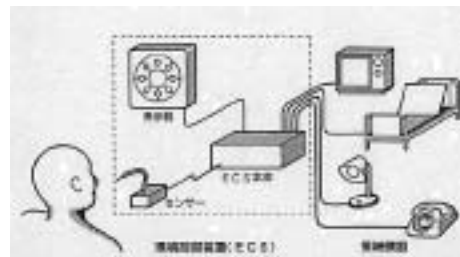


図1 ECSの構成 ブロックダイアグラム

3. 調査の方法

リハセンターで行った臨床工学サービスのデータベースから、疾患名、依頼内容、導入機器、制度利用などを抽出し、必要に応じてカルテやサービス記録と照合した。

4. 調査結果

4.1 対象疾患

対象疾患については、予想通り頸髄損傷者が33名と一番件数が多かった（表1）。ついで多いのがALSで20名、脳性麻痺が12名、脳血管障害が5名と続いている。件数は少なかったが、他の疾患としては、パーキンソン病、筋ジストロフィー、脊髄小脳変性症、慢性関節リウマチなどが挙げられた。また、わずか3名ではあったが、自閉症や知的障害の方のニーズにも対応していた。これら件数の中には、相談や評価のみで、導入に至らなかったものも含まれている。

1) 横浜市総合リハビリテーションセンター
地域サービス課

2) 横浜市総合リハビリテーションセンター
企画研究課

表1 対象疾患（N = 92）

疾患名	件数
頚髄損傷	33
ALS	20
脳性まひ	12
脳血管障害	5
リウマチ	4
筋ジストロフィ	3
その他	15

4.2 ニーズ

ECSに関するサービス内容で特徴的だったのは、機器の導入に関する相談だけでなく、操作項目の追加、拡張、転居による移設、スイッチや本体の故障などのメンテナンスが18件あったことである（表2、3）。電話での対応などサービス記録に残らないメンテナンスは倍以上あると思われる。

表2 ECSに関する依頼内容（N = 92）

依頼内容（主訴）	件数
ECS 新規導入	25
テレビ・ビデオ操作	11
ベッド操作	5
ページめくり機	3
電話操作	3
メンテナンス	18
その他	27

表3 ECSメンテナンスの内容（N = 18）

メンテナンス内容	件数
ECS 修理	6
操作項目追加・変更	4
入院時 ECS 貸し出し	4
転居等での移設	4

ECS本体の導入については、いわゆる一体型のECS（アイホン65チャンネルや、シーケアパイロット、Pコンダクタ2など）は14件で、スイッチ入力で操作できるTVリモコン（エスコアール社改造品やクロッサムなど）が9件、その他は個々の

操作対象機器を動かせるように、リモコンや機器そのものに改造を加えている（表4）

表4 ECS本体の選択

機器名	件数
ECS	14
テレビリモコン改造など	9

4.3 対象機器

操作対象機器としては、やはりテレビが27件で最も多く、ついでコールが15件、オーディオと電動ベッドがそれぞれ11件、ビデオが9件、エアコン6件などとなっている（表5）。その他、件数は少ないが、ページめくり機や玄関のオートロック、インターホン、おもちゃなどが見受けられた。コールは家庭用のナースコールを指し、人工呼吸器を使用している方や、発声発語障害のある方などが家族や介助者を呼ぶときにベルを鳴らすもので、様々な意思伝達のきっかけを作る。時として呼吸器や体調の異常を訴えるときにも使われることから、生命線としての重要な役割も担っている。

単体のコールについても調査を行った。相談件数は52件あり、うち半数以上の28件で導入している（表6）。この中には、当初他の機器操作のニーズも含んだ相談が、最終的にコールのみの相談となった事例も含まれる。

表5 ECSの操作対象機器（N = 23 但し複数選択あり）

操作対象	件数
テレビ	27
コール	15
オーディオ	11
電動ベッド	11
ビデオ	9
エアコン	6

表6 コール単体の導入と制度利用（N = 52）

制度利用	件数
住環境整備事業（コミュニケーション機器）	9
自費	19
導入せず／不明	24

4.4 制度利用

機器導入に当たっての制度利用については、横浜市にはECS本体および設置に独自の助成制度（住環境整備事業）があり、5年間で12件の適用例があった（表7）。うち10件は一体型のECSの導入に使用されており、他の2件はそれぞれテレビリモコンと電動ベッド単体の操作リモコンである。その他に、日常生活用具で供給された意思伝達装置に付属するECS（学習リモコン）を導入している例が24件あった。しかし、実際に使用しているのはそのうち数件であった。ECSの入力装置の部分については、横浜市独自のコミュニケーション機器に対する助成制度を別途運用した例があった。金額が数万円以下のものについては、テレビリモコン、おもちゃの操作など、自費で購入した例も15件あった。

表7 ECS導入時の制度利用

制度利用	件数
住環境整備事業（ECS）	12
住環境整備事業（COM）	2
自費	15
日常生活用具 （意思伝達装置）※	24

※意思伝達装置は現在補装具に移行している
ECS機能が付属しているが、実使用はうち数例

4.5 再交付

ECSは、住環境整備事業においては、機器の故障に対して、一定の条件下で再交付を認めている。再交付を受けるには、業者と専門家が、その故障が修理不能か、修理費用が新規交付と同等以上にかかることを証明する調査報告書が必要である。現在までに数件の再交付が認められている。

5. 考察

5.1 ナースコール

ナースコールは、ECSの操作項目として2番目にニーズが高く、コール単体でも相談件数の半数で導入していることから、改めて重度四肢麻痺者にとって重要な操作対象機器であることが明らかになった。当センターの臨床工学サービスの分類上は、

事例によってコミュニケーション機器とECSに分かれている。これを両方合わせて、内容的にも数的にも一体として把握しておくことは、今後の研究開発にとって大切であると思われる。その重要性から、他の機器の操作中や、どんな場合でもコールが使えるようにECSに組み込むことが求められている。

5.2 対象疾患

対象疾患について、ALSが36名と多かったことは意外であったが、これは、ECS導入まで至らなかった例も含み、コール単体を含めた件数であること、伝の心（日立ケーイーシステムズ）に見られるように、コミュニケーション機器とECSが一体化した製品があることが原因だと思われる。しかし、コミュニケーションのニーズだけでなく、環境制御のニーズも高いことは明らかである。

5.3 小型・携帯性

ECSは一体型の汎用性の高いものだけでなく、小型で携帯性のある機種も多く導入された。これは、ベッド周りの狭いスペースに設置する上で場所をとらず、改めて台などを用意する必要がないこと、部屋を移動しても使えることなどが理由として考えられる。

5.4 自閉症や知的障害の方への対応

また、主に障害児のスイッチ操作訓練の意味でのおもちゃの操作や、知的障害についても、おもちゃやテレビのリモコン操作について対応した。対象疾患も広がりを見せていることがわかる。一方で、リモコンを使用してテレビの音量を無制限に上げられないようにする対策など、簡易で分かりやすい操作方法の検討といった機器の工夫だけでなく、その使い方についても考慮に入れる必要が生じてきた。

5.5 エアコンと電動ベッド

ECSの操作項目については、エアコンと電動ベッドの操作は以前から課題となっているが、現状でも引き続き課題となっている。

エアコンは扇風機とともに特に高位頸損者など体温調節が難しい方に必須の操作対象機器である。しかしECSによってはリモコン信号の登録ができず、うまく動かない例があった。比較的新しいECSでは登録可能であり、また、エアコンに付属のリモコンを直接改造して対応できる場合もある。今後新し

く開発されるECSにおいてエアコンの制御が可能になるように継続的にECS開発メーカーに働きかけていきたい。

電動ベッドについては、安全性を考慮した具体策が難しく利用者に不便を強いている。本人のスイッチ操作が不安定であったり、スイッチに不具合が出ると、例えば頭の上げ過ぎで、体幹バランスが崩れて、ベッドから転落したり、呼吸器の管が外れたりというような事故につながる恐れがある。しかし、ALSなどの疾患では、自分で電動ベッドを操作して、体位を変えることで身体の痛みを軽減したいとのニーズがたびたびあがっている。利用者はリスクを承知の上で、電動ベッドの操作を望んでいる。そのようなニーズに応えるために、頭上げの角度制限や、小刻みな角度調整など、安全な操作方法を検討する必要がある。ここにもメーカーの協力が不可欠である。

5.6 メンテナンス

ECSのメンテナンス量を軽減するために、ECSの機能として、操作項目の追加や操作順の変更など、ユーザー自身や家族などのサポーターが容易に行える工夫が求められる。但し、表3に示したように、修理や移設など、本人や家族にできないメンテナンスが大部分を占める。また、独居の方など、販売店や、リハセンターなどの中間ユーザーが果たす役割は大きい。

5.7 開発の課題

新規の開発では、例えばレッツリモコン（ファンコム社）のように、機能を絞って安価に抑えた製品や、小型で携帯性のあるシーケアパイロット2（日本シューター社）に続く製品（図2）逆に、ECSで操作しやすい家電や福祉用具の提案などが求められる。

ユーザーのニーズに合わせたモジュール型のECSも求められている。操作する項目に合わせて、電動ベッド、エアコン、コールなどに対応したアダプタを組み合わせて設置できるようになれば、設置やメンテナンスが簡素化され、普及しやすい製品となる。



図2 小型・携帯性のあるECSの例
（シーケア・パイロット2 日本シューター社）

5.8 制度利用

技術的な問題だけでなく、横浜市ではECS導入のための福祉制度があるにも関わらず、十分に活用されていない（92件の相談のうち12件に適用）ことが分かった。全国のほとんどの地域ではECSを導入するための制度がないので、そのことが機器の供給や新たな開発を妨げていることは容易に想像される。

国の制度として、例えば意思伝達装置のように、補装具として供給できることが理想的である。補装具は利用者のニーズと身体機能に細かく合わせた機器を供給することができるからである。そのためには、われわれ中間ユーザーが、様々な機会を捉えて、国や自治体に機器の必要性とその導入のために必要な制度を作ることを訴えていく必要がある。

5.9 音声認識型ECS

今回の調査では特別に取り上げなかったが、ECSの操作方法の1つとして、音声認識を用いた製品がある。過去には2種類の製品を数名の利用者に導入している。現在はどちらの製品も販売終了している。しかしボイスキャン（テックシロシステム社）のような新しい市販品も登場し、指向性のよいマイクを用いると生活雑音下でも誤認識が少なくなってきた。発声発語のはっきりした、特に頸損の利用者などには効果が大きいと考えられる。

6.まとめ

環境制御装置のニーズは、対象障害が広がり、操作したい項目も増えていることが調査から明らかになった。

今後も入力方法の多様化への取り組みや、対応で

きる障害を増やしていくこと、操作できる家電製品の種類を増やしていく努力などを続けて、利用者のニーズに応えていきたい。

また、補装具等の制度にECSを適用項目として新たに組み入れることを各方面に働きかけることも重要で、供給や商品開発を広げる大きな力になると思われる。

〔第23回日本リハ工学カンファレンス

(2008年8月27日~29日、新潟市)にて発表に加筆修正〕

参考文献

- 1) 上野忠浩 他：背角度制限ユニットの試作 - 電動ベッドに関連した問題点の整理 - . 第15回リハ工学カンファレンス講演論文集：601-602 , 2000
- 2) 畠中 規 他：音声入力型環境制御装置の導入の留意点 . 第17回リハ工学カンファレンス講演論文集：213-216 , 2002