

第 8 回工学部等技術部技術職員
技術発表会

発 表 要 旨

平成 2 0 年 9 月

第 8 回工学部等技術部技術職員技術発表会プログラム

この技術発表会は、技術職員の日頃の業務に係わる教育研究支援・技術開発等の技術発表を行い、相互の技術交流および技術紹介と資質の向上を目的とします。

日時：平成20年 9月 3日（水） 13:30 ~ 15:45

場所：工学部本館 3 階 会議室

13:30 ~ 13:40	開 会 挨 拶	技術部長：井出 敬	
順番	発表時間	発表者氏名	発表題目
	司 会：河野 幸一，時計・ベル：石丸 恭平		
1	13:40 ~ 14:00	大福 学	観測資料に基づくわが国内湾・内海における風況の推定
2	14:00 ~ 14:20	重松 和恵	松山平野における泉の水位と湧水量調査
3	14:20 ~ 14:40	渡部 正康	高速道路上における救急搬送の現況分析に関する研究
	14:40 ~ 14:55	休 憩
	司 会：黒河 久悦，時計・ベル：大森 由美		
4	14:55 ~ 15:15	赤木 裕	教育用電子計算機システムの管理・運用について
5	15:15 ~ 15:35	政岡 孝	車椅子の操作部材
15:35 ~ 15:45	閉 会 挨 拶	技術長：西川 敏治	

業務の都合により、プログラムが変更になる場合がありますので、ご了承下さい。

この技術発表会は、業務時間中に開催されるものでありますので、工学部等技術部技術職員の方は業務に支障のない限り参加して下さい。

工学部等技術部技術発表実施委員会

観測資料に基づくわが国内湾・内海における風況の推定

機械・環境建設系技術班 大福 学

1. はじめに

風の場合地形の影響を強く受ける内海・内湾における海上風分布の推定法として、台風モデル法や天気図解析法などで得た傾度風の空間分布をマスコンモデルにより修正する方法¹⁾が開発され、実用に供されてきた。また最近になって、高地形解像度条件でのメソ気象モデルの適用もはかられている。しかし、この方法は膨大な計算時間を要するために、年単位以上の期間に対する適用の事例^{2),3)}は限られる。

一方、山口ら^{4),5)}は内海や内湾の沿岸部や海上部で約10年以上にわたり得られた多数地点の1時間間隔風観測資料を主体とした風資料の空間補間によって、長期の海上風分布資料を作成し、これを入力条件として得た波浪推算資料と観測資料との比較に基づいて波浪の推算精度を検証している。しかし、当該研究事例は長期波浪推算システムの適用性の解明を主な目的とすることから、必ずしも海上風分布の特性を包括的に検討していない。

そこで本報告では、図-1の地図に枠組みで範囲を示す瀬戸内海(1983~2005年の23年間)、伊勢湾(1994~2003年の9年間)、東京湾から駿河湾に至る関東沿岸海域(1979~2004年の26年間)で作成した長期の海上風分布資料を利用して、各海域における異常気象擾乱時の海上風分布の特性や風の気候学的特性(風候)を調べる。

2. 海上風分布の推定法

2.1 観測資料の海上風資料への変換

風観測資料の時間間隔は1時間と2時間、観測地点は沿岸地点と海上地点よりなる。2時間間隔資料は風速を2時刻の値の平均値により、風向を2時刻の各風速成分の平均値に対する逆正接関数演算により、1時間間隔資料とする。欠損を含む観測資料は3時点までの欠損部に対して、その前後の資料を用いた線形補間による補充、ついで近接地点の風観測資料との相関を考慮した補充、さらにECMWF(European Centre for Medium-range Weather Forecasts)提供の表面風解析資料⁶⁾(ECMWF風資料)の補充を通じて、長期間の1時間間隔資料としたのち、1/7乗則の適用によって10m高度風速に変換し、さらに観測地点ごとに経験的に決めた係数(1.0~1.3)を乗じて10m高度の海上風速(U_{10})資料とする。風向に対する高度補正や海上風補正は行わない。

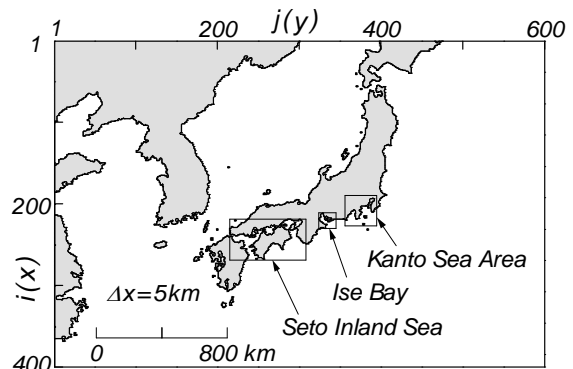


図-1 海上風分布を推定する3領域の範囲

2.2 海上風分布資料の作成方法

沿岸部や海上部の観測地点における1時間ごとの10m高度海上風資料と対象領域の外洋境界端付近に位置する複数地点の10m高度ECMWF風資料の1時間間隔補間値を用いて、海上風分布資料をつぎの順序で作成する。風観測地点とECMWF風資料入力地点における風速資料および風速成分資料にそれぞれ加重1次補間法⁷⁾を適用して、領域内海上部に設けた複数の仮想地点における風速・風向資料を観測資料の全期間にわたり作成する。海上部の仮想地点における風速が周囲の沿岸部より強い特性を再現するために、風観測資料地点と仮想地点における累年平均風速を考慮して仮想地点ごとに経験的に定めた係数(1.05~1.20)を当該仮想地点における風速に乗ずることによって、風速を増強する。

風観測資料地点やECMWF風資料入力地点および仮想地点における1時間ごとの風速と風速成分の各資料に加重1次補間法⁷⁾を再度適用して、対象領域に設けた格子間隔2kmの格子網上の風速・風向を求め、そのデータセットを観測資料の全期間について作成する。

図-2は瀬戸内海における風観測地点、仮想地点およびECMWF風資料入力地点の位置を示す。各図中の印は沿岸風観測地点、印は海上風観測地点、印は仮想地点、印はECMWF風資料入力地点、の位置を表す。瀬戸内海では風

観測地点数は最大57(海上風観測地点数は最大11), 仮想地点数は16, ECMWF風資料入力地点数は7である. このほか, 伊勢湾では風観測地点数は最大17(海上風観測地点数は最大9), 仮想地点数は2であり, ECMWF風資料は入力資料として使用していない. また, 関東沿岸海域では風観測地点数は最大22(海上風観測地点数は最大9), 仮想地点数は12, ECMWF風資料入力地点数は4としている.

3. 海上風分布の特性

3.1 瀬戸内海領域の海上風分布

風況の特性は年別, 季節別, 月別の平均特性および異常気象擾乱時の強風特性について行う. 図-3は瀬戸内海における1995年11月8日2時の海上風分布を示す. 11月7日に日本海をNE方向に進みながら急激に発達し北海道の北部で956 hPaの最低気圧を記録した異常低気圧は, 11月7~9日にかけて日本全国に強風をもたらした.

瀬戸内海では, 全体として風速10~18 m/s, 風向WNW寄りの強風場となっている. 小海域別には, 西部海域では周防灘から豊後水道に沿うように風向を変えるのに対して, 伊予灘ではNW方向の風向をとる. 燧灘などの中央部海域では風速は5~10 m/sと他の小海域に比べて小さく, 風向はW~WSWをとる. 東部海域では播磨灘から大阪湾にかけて風速は12~18 m/sを与え, 風向もWNW

寄りであるが, 紀伊水道では風向をNNW~NNE方向に変化させる. このように, 周辺地形の複雑な瀬戸内海では風速・風向ともに小海域ごとに多様な変化を示す. なお, 各領域における期間別の風況については発表時に述べる.

4. 参考文献

- 岡田弘三・磯崎一郎: 内湾の波浪推算に関する諸問題, 沿岸海洋研究ノート, 第23巻, pp.138-149, 1992.
- 大澤輝夫・小林智尚・安田孝志: 伊勢湾における海況特性を考慮した洋上風発電ポテンシャルの検討, 海岸工学論集, 第51巻, pp.1266-1270, 2004.
- 橋本典明・児玉充由・三谷正人・友田信明・松本英雄・松藤絵里子: 海象情報数値データベースを利用した瀬戸内海の波浪特性解析, 海洋開発論文集, 第22巻, pp.121-126, 2006.
- 山口正隆・大福学・日野幹雄・畑田佳男・森正憲・野中浩一: 内湾・内海における波浪の長期推算システムの構築 - 伊勢湾の場合 -, 海岸工学論文集, 第53巻, pp.116-120, 2006.
- 山口正隆・日野幹雄・大福学・畑田佳男・野中浩一: 内湾・内海における波浪の長期推算システムの構築 - 瀬戸内海の場合 -, 海岸工学論文集, 第54巻, pp.106-110, 2007.
- 畑田佳男・山口正隆・大福学・高橋秀典: 表面風再解析資料を用いた波浪の長期推算システムの適用性の向上, 海岸工学論文集, 第52巻, pp.141-145, 2005.
- 塩野清治・弘海原清・升本真二: パソコンで不規則に分布するデータを格子点データに変換してコンターマップを作成する方法(1) - 加重一次補間法 -, 情報地質(10), pp.65-78, 1985.

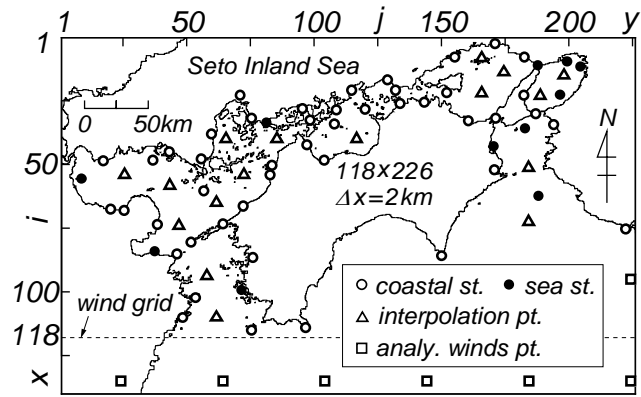


図-2 風資料入力地点の位置(瀬戸内海)

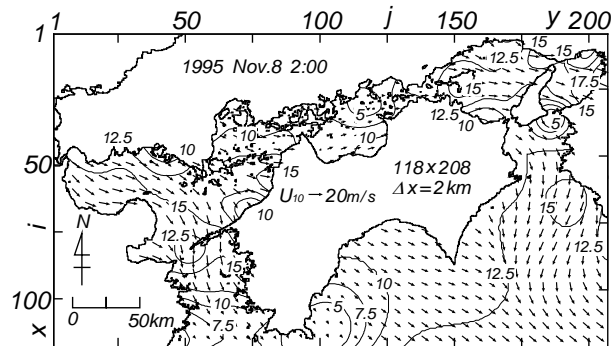


図-3 季節風時の海上風分布の1例(瀬戸内海)

松山平野における泉の水位と湧水量調査

機械・環境建設系技術班 重松 和恵

1. はじめに

愛媛県松山市は都市用水の水源として河川表流水（石手川ダム水）と地下水（重信川伏流水）を利用している。松山市は降雨の少ない瀬戸内気候区にあるためしばしば水不足に悩まされている。今後、松山平野の泉での水資源を開発することを考えると、松山平野における泉や地下水の水位と湧水量と降雨との関係を明らかにすることが必要である。それらの推移を予測することで水資源開発の可能性について大きな意味を持つものと考えられる。

2. 調査内容

本調査は、重信川周辺に多数存在する泉において行う。その中でも、重信川に近く、周辺環境にあまり左右されず水量があり、測定も容易な日下泉と杖ノ淵公園泉の2つの泉で行うこととした。その2つの泉と松山市南高井町相原邸の古井戸に水位計を設置し（図 - 1）、連続的に水位を測定する。そして泉から湧水量を求めめるため、週に1度、定期的に流量測定する。

3. 観測方法

相原邸古井戸および泉の水位は2007年7月から現在まで水位の連続測定を実施している。水位計は（株）オサシテクノ製の水位データ集録装置を使用した（写真 - 1）。水中のセンサー部分の水面までの圧力を測定することによって水位を求めることができる。泉からの湧水量は泉下流の水路において電磁式流速計（写真 - 2）を用いて流速測定をすることによって求めた。流速の測定は、水路横断方向に断面を8~10分割し、各断面内で水深の2割および8割の高さの流速を測定しそれを平均して各断面の平均流速とする2点法を用いた。この平均流速に各分割断面の面積をかけ流量を求めると、その各断面の流速を横断方向に合計して流量を算出したものを湧水量とする。なお、流量測定は降雨のあるなしに関係なく原則として週1回定期的に行っている。

4. おわりに

二つの泉の湧水流量は多い日は杖ノ淵公園で日量 5,000m³ 程度、日下泉で 9,000m³ 程度の湧水が確認された。（松山市の1日の水の使用量は日量 160,000m³ であることから、杖ノ淵公園泉では1/32、日下泉では1/16の湧水量）

考察についての詳細は発表で述べるものとする。

謝辞： なお、本研究は平成19年度より(財)河川環境管理財団から河川整備基金の助成を受けて行われている。



図 - 1 水位計設置箇所



写真 - 1 杖ノ淵公園泉の水位計



写真 - 2 電磁流速計

高速道路上の救急搬送の現状分析に関する研究

機械・環境建設系技術班 渡部 正康

1. はじめに

高速道路上で発生した非常事態を把握する方法として、通行者からの通報が大きな役割を果たしている。通行者からの連絡手段は大きく2通りあり、路肩に設置してある非常電話によるもの、または携帯電話によるものとなっている。近年携帯電話の普及からこれを利用した通報が増加しているが、伝達系統が非常電話とは異なり地点確認や管制センターへの転送などを要するため通報所要時間増加を招いている。

本研究では、高速道路上で発生した事故における救急搬送環境について、調査資料を基に現況分析を行い、また、事故発生から病院収容までの情報伝達体系および救急車両の走行シミュレータの作成を行った。

1.1. 高速道路上における救急対応についての現況分析

高速道路上の事故において、通常、救急車は一般車両同様インターチェンジより進入し左車線を走行して現場に向かうため、同一区間であっても上り車線と下り車線で異なる消防署が管轄となっている。また一般道へのアクセスが限られていることから、搬送先の救急病院の選定についても配慮が必要となる。

本研究における分析対象として、平成15年から平成17年までの3年間における高速道路事故のうち、愛媛県内の消防署に所属する救急車が出動したデータについて主に利用した。サンプル数は平成15年68件、平成16年64件、平成17年56件の合計188件であり、このうち132件が交通事故、47件が急病・負傷等によるもの、9件が火災等によるものであった。

1.2. 緊急通信処理表および救急車活動データの概要

緊急通信処理表とは、高速道路管制センターが事故や急病、火災等に対処した際の記録であり、主として消防署や警察署への連絡、交通規制や自己車両排除等の現場管理などの対応状況が記載されている。記載内容は主として「始信時刻」、「発生時刻」、「通報種別」、「事故発生地点」、「搬送病院」、「通報手段」等の項目が記載されている。

救急車の活動データとして、救急医療関係者より情報の提供を受けた。これは上記緊急通信処理表に記載されていない「搬送病院到着時刻」および「傷病の程度」についても記載されているものである。これは救急隊が現場で救急活動を行いながら記入しているため、信頼性は高いと考えられる。また、救急車にGPSとビデオカメラを搭載することにより、出動時における走行経路および道路状況の映像を取得した。

1.3. 通信処理に関する分析

救急要請の通報手段として、代表的なものは高速道路内に1kmおき、トンネル内に200mおきに設置されている非常電話がある。非常電話は受話器を上げると管制センターに繋がり、管制センターでは表示板にて通報地点（キロポスト、上り／下りの別）を視認することができる。このため通報者は相対的な事故地点と状況を連絡すればよい。しかし携帯電話を用いて消防署あるいは警察署に通報した場合には、車線管轄の消防署に繋がるとは限らず、また事故状況の説明に通報地点の説明を含めて行う必要がある。これらにより、事故発生から管制センター連絡までの平均所要時間が、非常電話によるものでは3分であるのに対し携帯電話では7分と倍以上かかっている（図-1）。携帯電話による通報件数は他の通報手段を含めた全件数のうち平成15年11%に対し、平成16年は26.5%、平成17年は28.5%と増加傾向にある。同平成17年における非常電話による通報件数は32%程度であり、ほぼ同程度の通報手段となりつつある（図-2）。携帯電話の普及による従来とは異なる通報体制に、現状では管理側・利用側ともに対応し切れていないと考えられる。

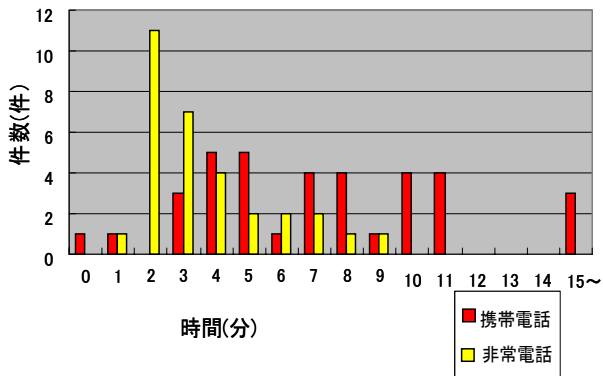


図-1 事故発生から管制センターへの通報所要時間

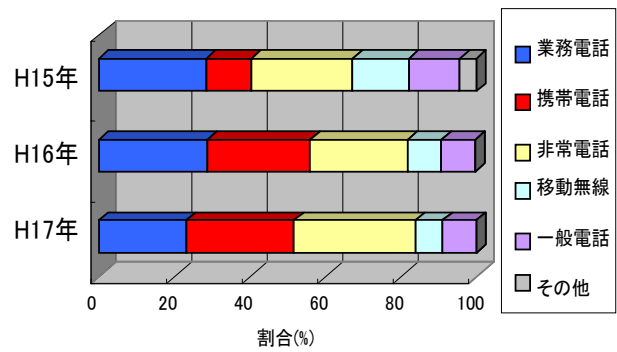


図-2 年別通報手段割合

2. 救急搬送シミュレータ開発について

救急車の活動データの分析結果を基に、高速道路上の交通事故におけるペトリネットシミュレータを作成した。

2.1. 情報伝達シミュレータについて

情報伝達系における非常電話と携帯電話による通報環境の差異に着目し、情報伝達プロセスについてモデルを作成した(図-3)。通報完了までの各所要時間について、非常電話の370秒に対し携帯電話による110番では約610秒、119番では所轄によるが550~580秒程度となり、非常電話に比べ約4分程度の増加が確認できた。

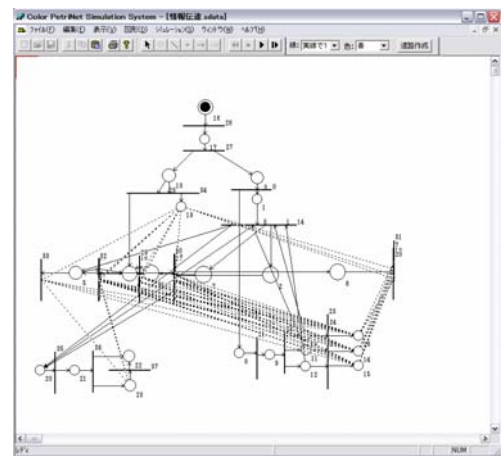


図-3 ペトリネットモデル

3. おわりに

高速道路事故における救急搬送環境データの取得に際し、個人情報保護の観点から個人や状況の特定を失得る情報に関しては極力取得を控え、また取り扱いに際し配慮を行った。

救急搬送関係者各位へのヒアリングを行った結果、携帯電話での通報を行いやすいよう現在の視認性を高める方策として、ガードレールの色を車線毎に塗り分けるなどの提案が得られた。通報環境が変化している上で、非常電話を利用するよう認知に努めるとともに、携帯電話利用環境の改良を検討する余地があると考えられる。

謝辞：本研究に際し、助成を頂いた高速道路関連社会貢献協議会様、調査に協力頂いたNEXCO西日本様、愛媛県消防署様、指導頂いた本学柏谷増男教授、二神透講師に謝意を表す。

参考文献

- 1) 柏谷増男, 他4名: 高速道路上での交通事故に対する「救急対応リスクマップ」の構築と評価に関する研究
高速道路関連社会貢献協議会, 平成18年度研究助成報告書, 2007年3月。
- 2) 二神透, 他3名: 高速道路上での救急駆け付けにおける認知・指令の情報伝達に関するシミュレータ開発
高速道路関連社会貢献協議会, 平成19年度研究助成報告書, 2008年3月。

教育用電子計算機システムの管理・運用について

電気電子・情報系技術班 赤木 裕

1. はじめに

情報工学科では総合情報メディアセンター（以下メディアセンター）とは別個に学生用のパソコン端末室（約 80 台）を運用している。メディアセンターが Windows の利用を中心に行っているのに対して、情報工学科では UNIX 系 OS を使用した実験・実習が中心であることや、教員や学生からの要望に迅速かつ柔軟に対応できるという理由により約 20 年前からそのようなシステムを運用している。

本報告では情報工学科が運用している教育用電子計算機システムの利用状況や運用のノウハウおよび現時点での問題点などを報告する。

2. システムの概要

図 - 1 に教育用電子計算機システムの概要を示す。本報告で主に説明するのは図の左下の実験室 1 および 2 である。実験室 1 には 30 台、実験室 2 には 50 台のパソコン端末が設置されている。すべての端末には OS として Linux がインストールされているが、特に実験室 1 の 30 台の端末に関しては WindowsXP もインストールされており起動時に選択できるようになっている。ユーザ領域はすべて NFS サーバに置かれており、起動時に端末側のファイルシステムにマウントされる。

本システムの大きな特徴として、サーバ以外の機器は独自に敷設したプライベートネットワーク上に置かれていることである。グローバルネットワークから隔離することによって外部の攻撃から守られている。また、要所にはアンチウイルスソフトやスパムメールフィルタも導入している。

物理的なセキュリティ対策として、それぞれの実験室はカードキーによる入退出システムを採用して終日 24 時間利用可能にしている。それぞれの端末機はロックチェーンにより机に固定してある。また、筐体のネジを 1 箇所ロックスクリューに交換しており、管理者以外が容易に分解できないようにしている。加えて、各実験室には監視カメラが設置してあり録画監視を行っている。

プリンタは実験室 1 には 2 台、実験室 2 には 3 台のモノクロレーザプリンタを設置してあるが、これらのプリンタはプリンタサーバによって制御されており、学生 1 人当たり 1 週間に 200 枚までの使用制限を設けている。

3. 管理および運用

本システムの管理は情報工学科内に設置された教育用電子計算機システム・ワーキンググループによりおこなわれており、技術職員もそのメンバーとなっている。ワーキンググループでは利用規則やプライバシー

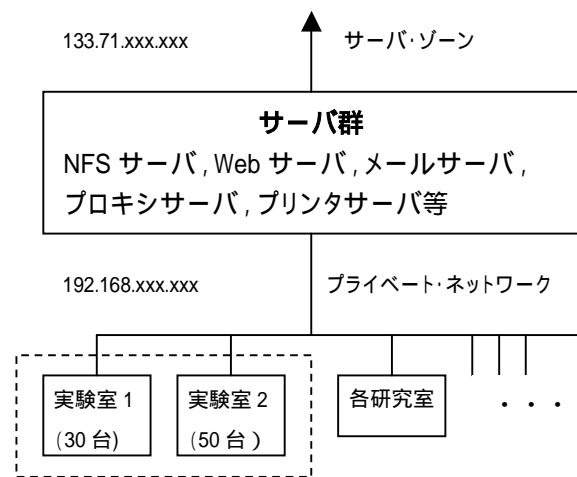


図 - 1 教育用電子計算機システムの概要

に配慮した監視カメラの運用方針などの基本方針を定めている。ワーキンググループは業者と定期的に定例会を設けてシステムに生じた問題点の検討や改善についての意見交換を行っている。また、ワーキンググループと業者の関係者などを含めたメーリングリストを設けてトラブル発生などの場合はメンバー全員が同時にその情報を共有できるようにしている。

カードキーの導入当初は終日カードキーによる入退出を設定していたが、平日の授業の際に出入り口での混雑が頻繁に発生したためカードキーの設定は 17:00 から翌日の 7:30 の時間だけ適用して運用している。

情報工学科の技術職員は平日における点検業務を当番制にして毎日行っており、少なくとも午前と午後の実験室を点検して機器の故障の有無やプリンタ用紙の補給などの点検業務を行っている。点検した事項については Web 上に設けた点検日誌に機器の故障修理やプリンタ用紙の補給枚数などを記録している。

監視カメラの運用ではプライバシーに配慮して、記録された映像の閲覧はワーキンググループ長の許可が必要と定めている。つまり余程の事がない限り閲覧しないことになっており、事実上心理的な規則違反の抑止力としての効果と考えている。

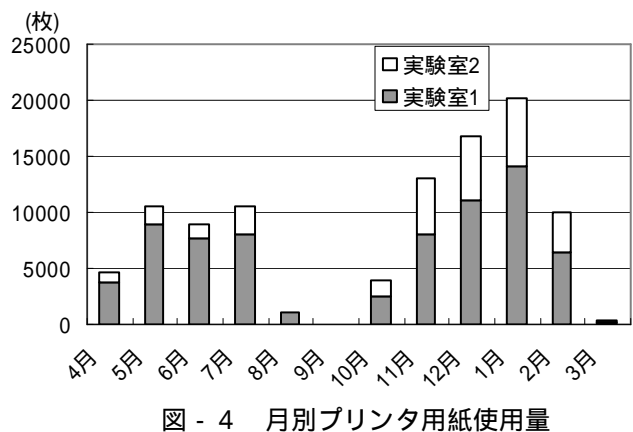
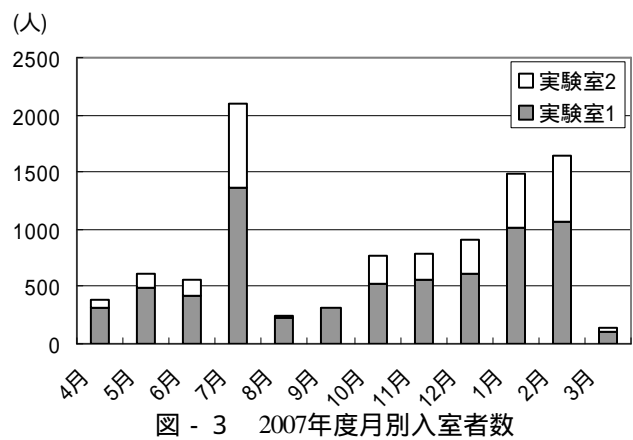
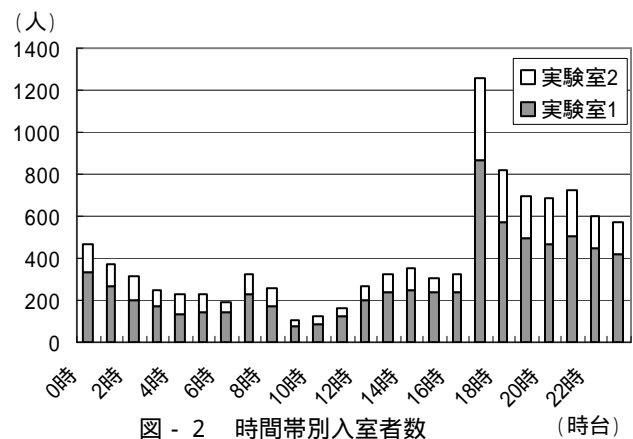
4. 利用状況

2007 年 4 月～2008 年 3 月の 1 年間における利用状況について報告する。図 - 2 および図 - 3 はカードキーによる入室回数（延べ人数）のデータを基に集計した時間帯別および月別の利用状況のグラフである。ただしこのデータは施錠を解除している平日の 7:30～17:00 はカウントされていない。図 - 2 の時間帯別のグラフでは、回数が多いとは言えないが深夜や休日の利用も少なからずあることがわかる。図 - 3 の月別利用状況では時期によってかなりの偏りが見られる。これは学期末に課せられるレポート等が多いためと思われる。

図 - 4 に月別のプリンタ用紙利用枚数を示す。1 年間の利用枚数の累計は約 10 万枚（99,850 枚）である。前期よりも後期の方が消費枚数が多いのはレポートが必要な実験の授業が前期には 1 つだが後期には 2 つあるためではないかと思われる。

実験室別の利用傾向を見てみると、実験室 1 のほうがパソコンの設置台数が少ないにもかかわらず圧倒的に利用回数が多い傾向にある。これは実験室 1 のパソコンにだけ Windows がインストールされていることが大きく影響しているためと思われる。教える側の意図とは違い学生は Windows を好んで使っていることがうかがえる。

該当期間における機器の障害発生件数は、サーバ 4 件、パソコン端末 9 件、ディスプレイ 5 件、プリンタ 8 件である。サーバの障害はシステム全体に影響するもので、4 件もあったのはやや多いと考える。



5. Web による情報共有

システムに含まれる Web サーバには教育用電子計算機システム専用のホームページを設けており、学生に知っておいてもらいたい注意事項や簡単なトラブル対処法などの情報を提供している。また、前述の技術職員による毎日の点検日誌も同じサーバ上で運用している。これらの Web ページには Wiki を採用している。Wiki とは Web ブラウザを利用して Web サーバ上の文書を簡単に編集できるシステムの一つである。つまり、Web ブラウザが使える環境なら誰でも必要な情報を追加・修正できるようにしてある。そのため、特に管理者を置かなくても情報が誰かの手によって最新のものに更新されており、学生のみならず教員や技術職員にとっても非常に有益なものとなっている。

また、学生が自由に書き込める電子掲示板（BBS）も用意しており、学生からの要望を受け付けたり、学生同士が技術的な情報を交換したり議論したりすることに役立っている。実際、電子掲示板に投稿された学生からの要望により Flash Player、FireFox、OpenOffice などのソフトウェアが新たにインストールされている。

6. まとめ

Web ページやメーリングリストの利用による情報の共有は非常に有効に作用している。特に Wiki による Web の運用は利便性にも即時性にも優れている。メーリングリストに関して言えば、学生からの障害の報告が学内のメーリングリストに配信されるため、当番の担当者以外にもその情報が伝わり、柔軟に対応することができている。また、学生が自由に書き込める電子掲示板（BBS）の設置は、学生が気軽に意見や要望を投稿する場を提供しており有意義な効果を上げている。

一方、問題点もある。カードキーの採用により 1 日 24 時間利用できる環境は、深夜や休日にも少なからず利用者がおり、利用者にとっての利便性が向上しているが、深夜や休日に発生したトラブルに対応する体制が整っていないという問題がある。

他にも、プリンタに障害が発生した場合、印刷要求が保留されたままになるため、プリンタが復旧した際に既に必要でなくなった印刷要求が実行されてしまい、かなりの量のプリント用紙が無駄に消費されているという問題がある。プリンタに関してのこの問題は以前から定例会で取り上げて検討しているが有効な対策を取れないままになっている。

加えて、一部の学生が実験室内にて大声で歓談したりすることがあり、他の利用者から集中して勉強ができないという苦情が担当者に直接伝えられたり、電子掲示板に投稿されたりしている。しかしながら、この問題は利用者の自覚によるところが大きく、これもまた有効な対策を取れないでいるのが現状である。

以上のような問題点を今後の課題として、情報工学科の教育用電子計算機システムは、安定して使いやすく、より教育的効果のあるシステムを目指している。

「車椅子の操作部材」

- 片手操作できる車椅子の開発 -

実習工場系技術班 政岡 孝

1. はじめに

通常の車椅子は、左右の車輪が独立した状態で回転しており、左右の車輪を同時に回転させることにより直進し、一方の車輪のみを回転させることによって方向転換を行う。したがって直進するときは、必ず両手を使って両輪を回転させなければならない、片手のみで操作することはできない。そのため、両手を車椅子操作に使っていることから、片手に荷物を持っての移動や移動中に何らかの作業をすることができない。また、片手が不自由な者が使用することは難しく、移動する方法として必ず介助者および看護師の手助けが必要となりこの方々の負担増となっている。

2. 開発した機能

手動車椅子の本来の機能は保持したままで、電力等を使用しない機械的方法により片手操作ですべてが行える機能を設計・製作して取り付け。車椅子の左右の車輪軸を接続する構造として、車軸にクラッチ機構部および回転方向変換装置が接続されている。また、クラッチ切り替え用の操作レバーを車椅子側面の前部分に取り付け、ワイヤーによってクラッチ部を操作している。

2.1 クラッチ機構部

両軸を連結および解除の方法は、スプライン形状の軸とボスの組み合わせによる構造である。車輪軸の両端にスプライン軸を固定して、その外側にはスプラインボスが噛み合っている。操作レバーによってワイヤーを引っ張りスプラインボスが左右に移動する機構である。

2.2 回転方向変換装置

図 - 1 は、車椅子の後部から見た状態を示す。右側の車輪軸付近に接続された回転方向変換装置がある。装置内部には中央を貫通した回転軸と4個の傘歯車が噛み合っている。また、装置本体の左側軸受け部分は、二重の回転軸の構造となっており、内側軸は装置の外側まで伸びて、その先端部分にスプライン軸が固定してある。さらに、この軸には1個の傘歯車が固定され、軸と直角方向にある2個の傘歯車と連結して二重軸の外側軸の傘歯車に回転を伝えている。外側軸は装置の外側まで伸びてその軸端にはスプライン軸が固定されている。この結果、内側軸は車輪軸に接続されているため同じ方向に回転し、外側軸は逆方向に回転する。最後に、直列した左車輪のスプライン軸をクラッチ機構部で接続して、スプラインボス移動の位置によって正回転、逆回転を片方の車輪に伝えることができる。

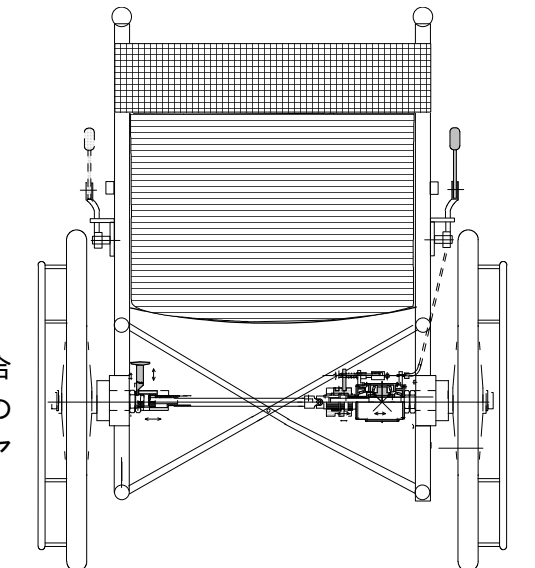


図 - 1 車椅子接続概要

3. 結果とまとめ

歯車の組み合わせ制御により車椅子の中心で回転できる「ピボットターン」が可能となり、狭い場所の方向転換が容易になると共に、片手操作で、前後進、回転、ブレーキ制御が可能となった。このことから、搭乗者の自立支援に大きな効果を発揮すると共に、介助者や看護師の負担を軽減できる。

この「片手操作できる車椅子の開発」は、機能材料工学科、定岡芳彦教授と共同開発を行っている。また、愛媛大学特許として2件の出願公開中であり、特許公開2006-055630、特許公開2007-300987で参照できる。今後も、利用者の視点に立った改良を重ね、より快適で安定した片手駆動型車椅子を開発する予定である。