

誰でもできる節電アドバイスと デマンド監視について

石井電気管理事務所
石井隆夫

1.無負荷損失を測ろう

取引用メーターの液晶●印の点滅時間を測れば、現在の瞬時電力[kW]は、下式で求められます。

$6 \times VCT$ の一次電流

●液晶点滅時間(秒)

※電力ピーク時で点滅が速い時は
10回点滅時間を計測して10で割ります。



1.無負荷損失を測ろう

変圧器容量100kVAの管理先で年次点検開始時に、低圧回路ブレーカーを切って、無負荷状態にしてから液晶点滅時間を測った。点→滅時間が約120秒だったので2倍して計算したら、変圧器の無負荷損は、 $6 \times 20 \div 240(\text{秒}) = 0.5\text{kW}$ だった。

年間の無負荷損失金額は、
 $0.5\text{kW} \times 24\text{h} \times 365\text{日} \times 16\text{円}$
 $= \text{約 } 70,000 \text{ 円/年}$ になる。

《ご注意》

低圧ブレーカーを切った状態での復電は突入電流が大きくなるため、全停電前に低圧ブレーカーを切って計測して下さい。



新型光電センサ

1.無負荷損失を測ろう

- ・30年前の古い変圧器に比べ、トップランナー変圧器の無負荷損は約50%減少している。
- ・軽負荷の変圧器の容量適正化や統合による減設で無負荷損を減らす。
- ・古い変圧器の更新推奨時に、経済的メリットもあることを説明する。
- ・動力用変圧器一次側に遠隔操作できる高圧開閉器を取り付けて夜間・休日を休止する。

2. 負荷率を調べよう

$$\text{年間負荷率} = \frac{\text{年間使用電力量[kWh]}}{\text{最大デマンドkW} \times 24\text{h} \times 365\text{日}}$$

- ・電気を上手に使っているかを調べるバロメーター
- ・同業他施設に比べて年間負荷率が悪いお客さんは費用対効果が大きい節電対策の宝庫！

3. 冬季の節電アドバイス

- a. 冬季ピークは、連休明けの建物が冷え切った朝一番に発生する
- ・大型エアコンやチラーがある施設は運転立ち上げ時に電力ピークが出るので、自動デマンド・コントロールが必須である。
 - ・小型ルーム・エアコンは、集中コントローラーにIDMのデマンド警報信号を入れる。
 - ・大ホールの空調やヒーター設備は、予約運転して時間差立ち上げる。



予約運転設定画面



三菱電機の集中コントローラーにIDMの警報信号を入れる

- b. 不要な換気を減らす

- ・換気扇の運転を必要最小限度に抑え、無駄な暖気の放出を防ぐ。

4. 夏季の節電アドバイス

a. エアコンの節電対策

- ・エアコン室内機のエアフィルタを定期的に清掃し、熱交換を良くする。
- ・エアコン室外機周辺の風通しを良くし、温度上昇を抑える。
- ・ショート・サーキット現象を防ぐ。
- ・雨で洗滌されていない軒下に設置されているエアコン室外機の冷却フィンの汚れをとる。
- ・エアコン室外機に散水をする。特に、食品スーパーの冷凍機は冷凍能力向上と節電効果が大きい。
- ・IDM(KDM)の節電機能を使い、エアコンを自動節電コントロールする。



b. 不要な換気を減らす

- ・換気扇の運転を必要最小限度に抑え、無駄な冷気の放出を防ぐ。



最近のIDMについて

以下で紹介する製品は、石井電気システム(tel. 0740-20-1171)が提供しています。

もうすぐ登場！

1. 大阪ガス(株)のWeb電力監視サービス「Eku(イークル)」が利用できます。

IDM-4Nに大阪ガス(株)が指定する通信端末を取り付ければ、通常月額5,000円のWeb閲覧サービスを通信料込み月額2,000円で利用できます。(※2017年5月スタート)

2. どこでも繋がるコンセント通信(マルチホップ方式PLC)の提供を開始します。

最大10個まで数珠つなぎで高い安定性がある「HD-PLC」マルチホップ方式PLCを利用すれば、広いエリアをカバーするLAN通信が配線工事なしで可能になります。今までノイズが大きくて通信障害がでていた事業所でも安定したデマンド監視ができます。また、リモートI/O出力装置と組み合わせれば、どこにでも配線工事なしでエアコン制御やパトライト設置が可能になります。(※2017年6月より提供中)

3. 安定した通信実績がある920MHz帯無線式エアコン制御装置を開発中です。

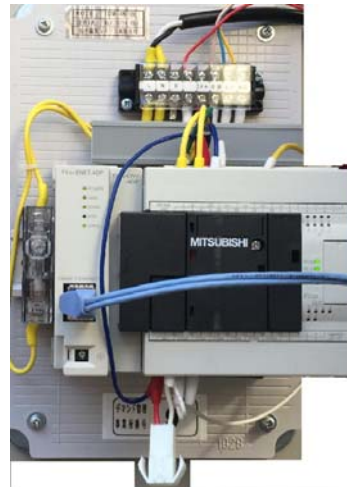
見通し距離100mぐらいなら安定した通信実績がある無線ユニットを利用したマルチホップ方式の無線式エアコン制御装置を国の補助金を受け開発します。引込 柱かキュービクルにIDM-EMS主装置と無線親機を設置すれば、配線工事なしでエアコン1台毎きめ細かにコントロールできるシステムを安価に構築できます。(今秋完成予定)

4. ローコストな太陽光発電所遠隔監視・操作システムがもうすぐ完成します。

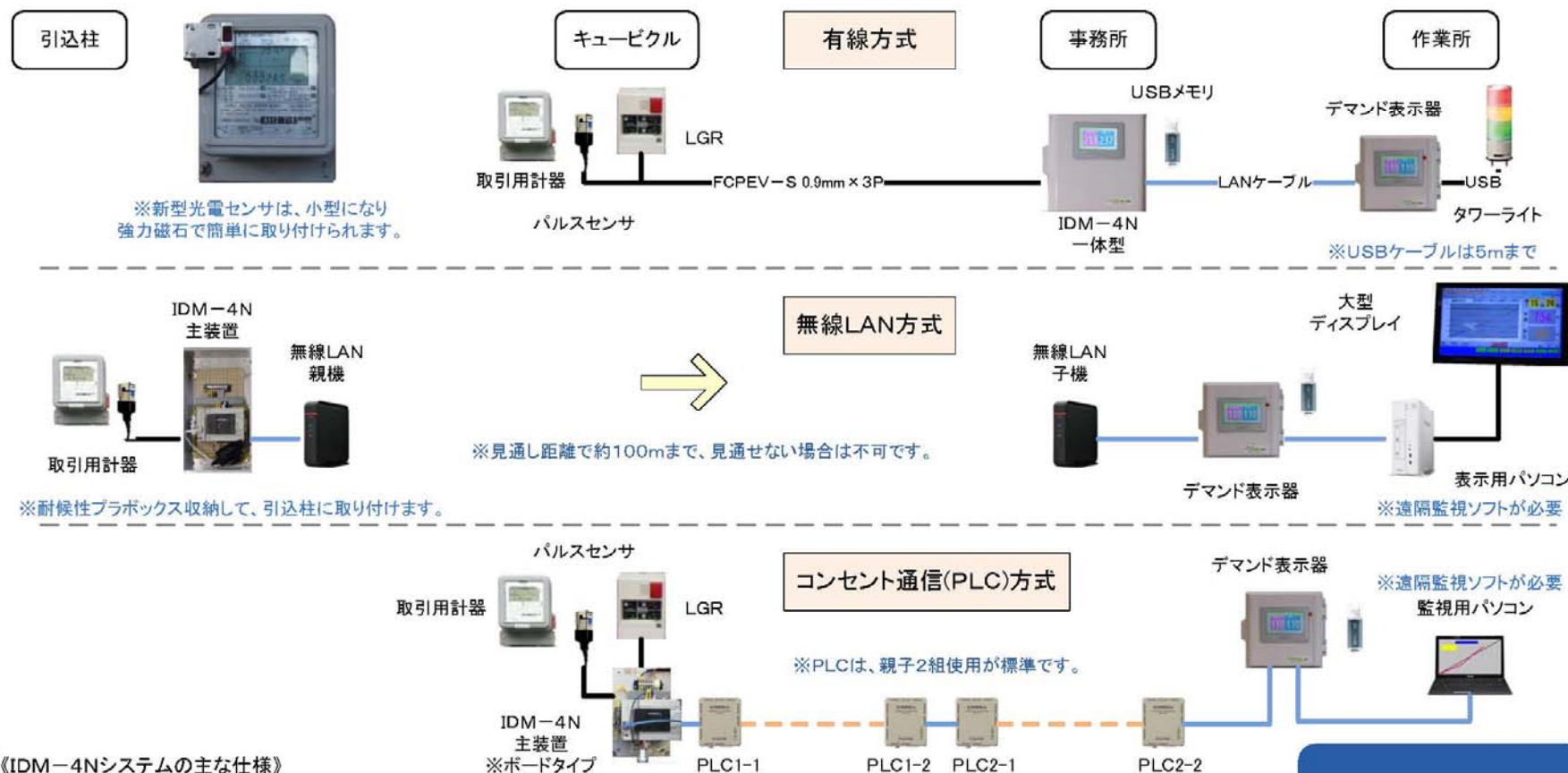
低価格ながらパソコンやスマートフォンで太陽光発電所の遠隔監視・操作ができる装置を開発中です。メール発信装置では判らない瞬停によるPCS停止もメールで知らせます。また、多数の太陽光発電所を管理されている方のために複数の太陽光発電所を一括監視できるWeb閲覧システムも年内に構築します。

最近のデマンド監視・制御について

1. PLCや無線LANで配線工事レス化
2. USBメモリで簡単データ収集
3. 新型光電センサ
4. データのグラフ化
5. 電気料金比較



NEW IDM-4N LAN対応デマンド監視システム



《IDM-4Nシステムの主な仕様》

1. デマンド表示器は、4台まで増設できます。
2. 同一ネットワーク(LAN)に接続したパソコンで、デマンド監視や大型ディスプレイ表示、データ収集ができます。(遠隔監視ソフトは別売)
3. キュービクルに設置されている漏電警報器の警報接点を接続すれば、事務所へ漏電移報ができて動作履歴も残せます。
4. ブザー付3色タワーライトは、デマンド表示器のUSBポートに各1個接続出来ます。(USB延長ケーブルは最長5mです)
5. IDM-4N主装置のIPアドレス変更は現地ではできませんが、タッチパネルは現地設定が可能です。
6. デマンド表示器に装着したUSBメモリに、長期間の各種データを保存します。

デマンド監視システム
IDM-4N

開発・製造 石井電気システム株式会社

最近の自動デマンド・コントロール

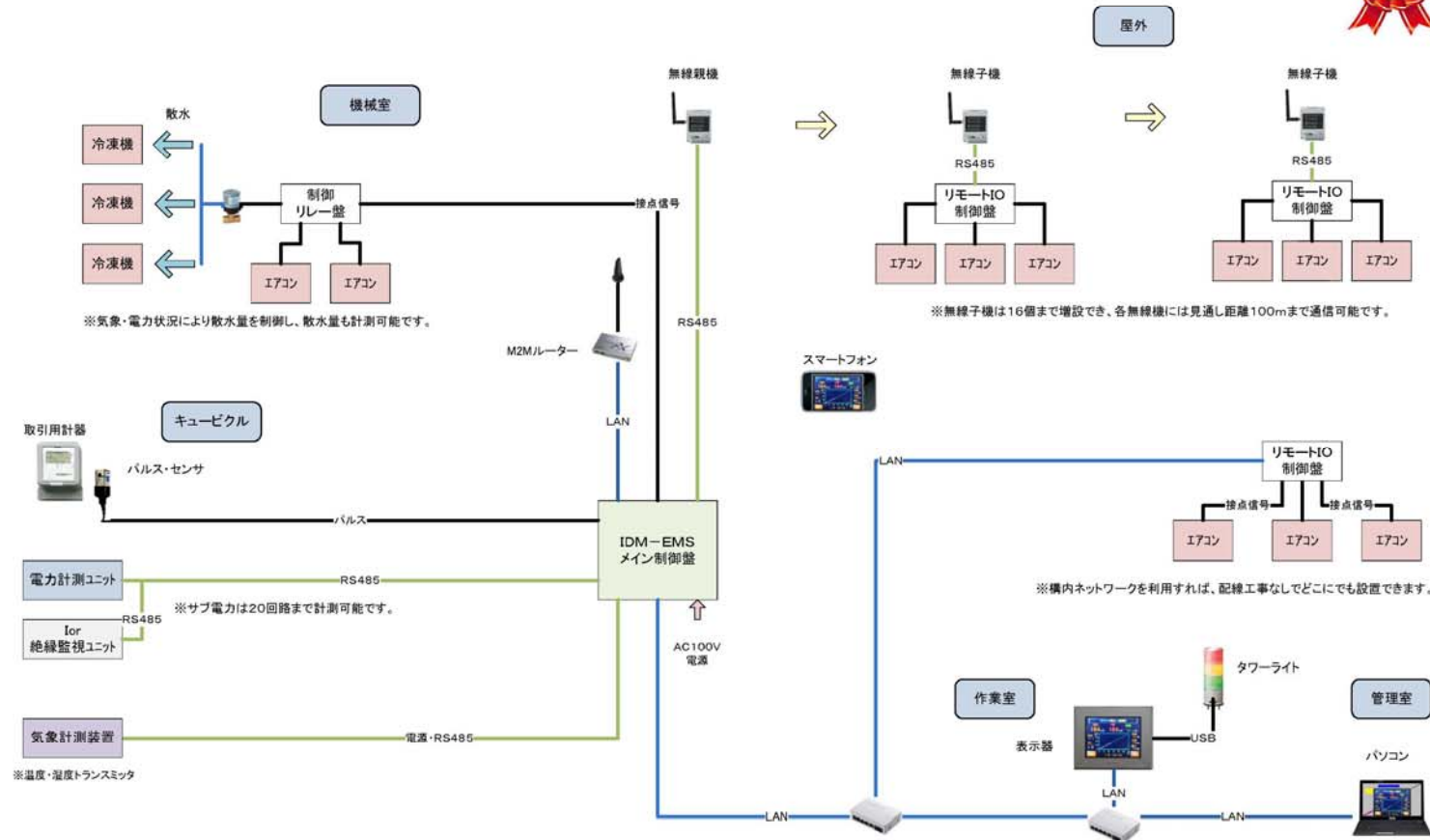
1. スマートフォンで遠隔監視、遠隔操作
2. 不快指数対応エアコン節電制御
3. 空調要求度に応じた個別コントロール
4. 920GHz帯無線ユニットで省配線工事



IDM-EMSシステム図

エアコンを1台毎きめ細かくコントロールして、ピークカットだけでなく気づかれずに使用電力量も大幅に減らせる

IDM-EMS エネルギー・マネージメント・システム



エネルギー・マネージメント・システム

IDM-EMS

《本システムの特徴》

1. 特許技術の時刻別デマンド制御でエアコンを1台毎きめ細かくコントロールして、気づかれずに大幅なピークカットや節電を実現します。
2. 外気温・湿度を常時監視して、最適なエアコンへの節電運転指令や冷凍機室外機の散水量制御を行います。
3. モバイル通信やLAN通信で、パソコンやスマートフォンでどこでも遠隔電力監視・遠隔操作ができます。
4. 標準仕様で、4カ所までLAN通信でデマンド表示器を増設できます。
5. デマンドおよびサブ電力20CH・気象データ、エアコン制御履歴などの日報・月報・年報を、USBメモリに長期間保存します。

開発・製造 石井電気システム株式会社

B. エアコン節電機能

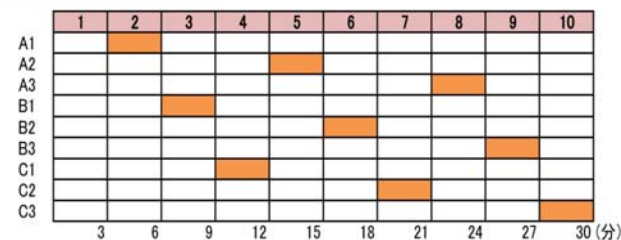
◆使用電力が設定値以上にあるとき、3分間エアコン運転セーブ信号を出す機能。気づかれずにエアコンを節電運転させることで、大幅な使用電力量削減効果が得られます。

◆IDMは、温度(＋湿度)を常時監視して、外気温が設定範囲内なら自動で強めの節電コントロールし、エアコンの無駄な運転をなくし使用電力量を抑えます。また、環境が厳しい時はコントロールを中止します。

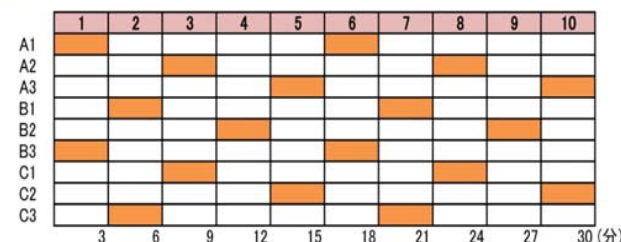


IDM－EMSのエアコン制御・節電設定画面

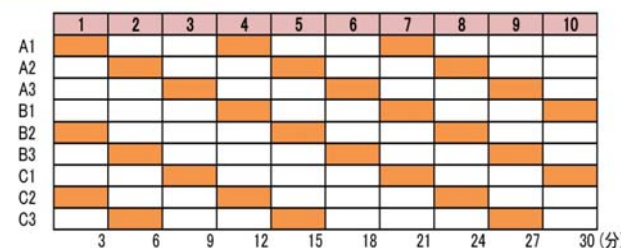
ISS 10%省エネモード



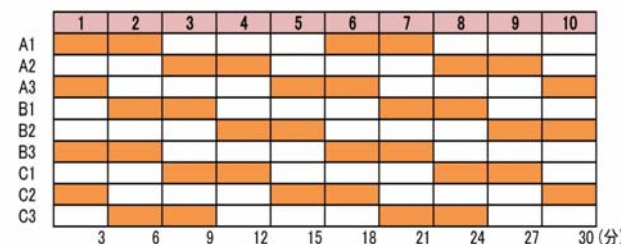
ISS 20%省エネモード



ISS 30%省エネモード



ISS 40%省エネモード ※変速(インバータ)機専用モード



デマンド制御と節電制御の実績例

三田温泉病院(兵庫県)様

システム導入結果（前年比）（2015年7月～2016年7月実績）

	デマンド			使用電力量			コメント
	導入前	導入後	差	導入前	導入後	差	
7月	518	468	50	203,717	97,090		I S S 設置、エアコン(計216.5kW) 制御開始
8月	509	493	17	220,721	234,683	-13,962	5階脱衣室制御解除、3、4階脱衣室、各階ロビー節電制御のみに変更
9月	501	426	75	140,998	126,280	14,718	30kWチラー x 3台制御開始
10月	439	282	157	124,468	104,709	19,759	
11月	488	412	76	166,408	125,609	40,799	冬季制御パターンに変更
12月	566	450	116	230,380	187,301	43,079	
1月	552	470	82	244,356	227,272	17,084	
2月	560	462	98	215,946	198,521	17,425	
3月	530	465	65	191,638	168,396	23,242	
4月	442	356	86	123,801	103,722	20,079	
5月	347	335	12	103,480	107,795	-4,315	夏季制御パターンに変更
6月	389	366	23	125,224	127,907	-2,683	
7月		448			41,275		7/6現在

デマンド削減 90 kW 電力量削減 175,225 kWh

過去最大 570 kW

基本電気料金削減額

1,452,000 円

使用量料金削減額

2,908,000 円

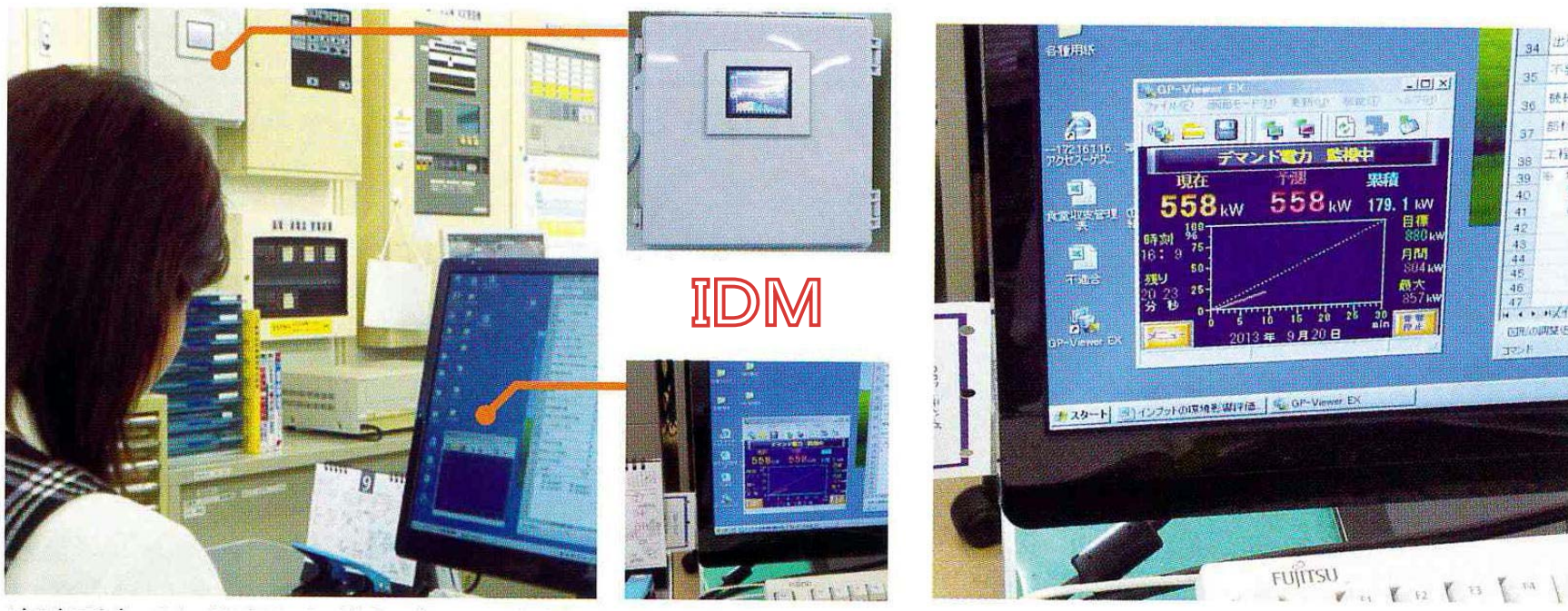
年間電気料金削減額

4,360,000 円

1. 一昨年は冷夏だったため、使用電力量の前年比削減は小さかった。
2. 今年は暖冬だったので、使用電力量の前年比削減が大きくなった。
3. 1/23の寒波到来日でも電力ピークが出なかった。

特徴その5(パソコンでデマンド監視・遠隔操作)

◆IDMを社内ネットワークに接続すると、デジタル社の**GP ViewerEX**ソフトをインストールしたパソコンのデスクトップに、デマンド表示タッチパネルと同画面を表示し、遠隔監視、遠隔操作ができます。また、FTP機能を使うとIDMのUSBメモリの保存データにパソコンからアクセスでき、電力データ分析ができます。ただし、表示ドット数をタッチパネルに依存するためフルスクリーン表示はできません。警報音も出ませんので、ブザー付タワーライトと併用してください。



仕事をしながらデマンド監視やモバイル通信で遠隔操作ができる「GP Viewer EX」ソフト

特徴その6（マルチ・デマンド監視）

◆無線LANやコンセント通信(PLC)を利用すれば配線工事なしで4箇所までデマンド監視盤を増やせます。また、同じネットワークに接続したパソコンでリアルタイムに遠隔監視や遠隔操作もできます。

LAN通信でスマートフォンやタブレットで遠隔監視・操作したり、ブザー付タワーライトを設置することもできます。(IDM-7NなどLAN通信機能がある機種のみ)



卓上型



壁掛型(音声デマンド警報器付)

特徴その7(テレビやパソコンでデマンド監視)

◆IDM-4Nや7Nを社内ネットワークに接続すると、パソコンでリアルタイムにデマンド監視ができます。設定値を超えそうなときはパソコンから警報音も出ます。また、FTP機能を使うとIDMのUSBメモリの保存データにパソコンからアクセスでき、デマンドと一緒に低圧3回路の電力データ分析ができる機種もあります。



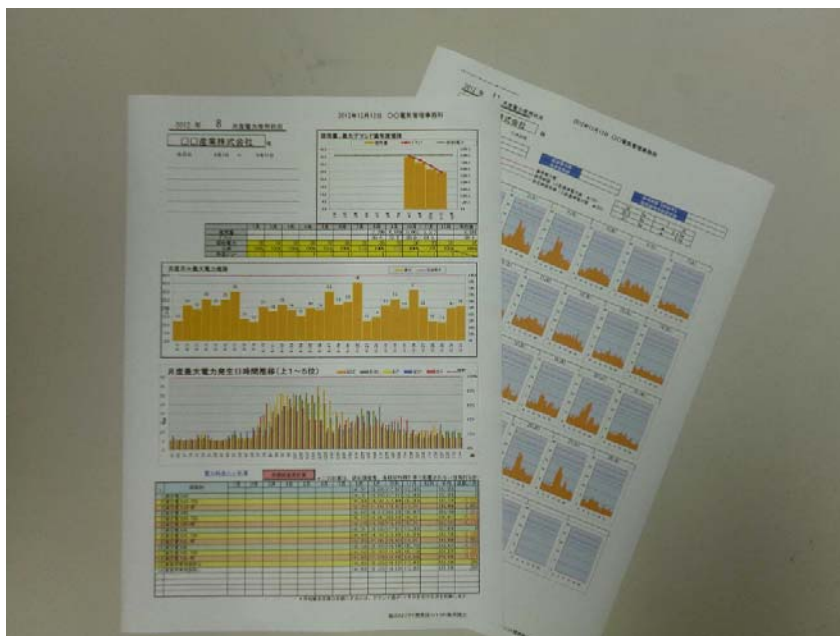
IDM-4Nと専用小型パソコンを組み合わせれば、大型テレビでデマンド監視ができます。写真は、LANモニタ(テレビ版)



野村氏(考案)が考案された「LANモニタ」ソフトのパソコン画面

特徴その8(長期間データ保存)

◆タッチパネルに取り付けたUSBメモリに長期間のデマンド・データします。また、30分毎にチャンネル毎の制御出力履歴も保存しますので、制御設定の見直し時に役立ちます。



デマンド分析ソフトで印刷したデマンド報告書
(メニュー別電気料金比較ができます)

IDMの30分毎のデマンド・制御履歴データCSVファイル

ホーム 挿入 ページ レイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 ATOK拡張ツール									
MS 明朝 10 A ⁺									
B I U 書式のコピー/貼り付け									
クリップボード フォント 配置									
K32									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		日付	時刻	デマンド	最大電力	最小電力	S 1 電力	S 2 電力	S 3 電力
2		2013/3/1	0:00:15	589.9	633.6	576.0	44.4	520.0	35.5
3		2013/3/1	0:30:15	584.4	616.3	541.4	45.8	502.0	36.8
4		2013/3/1	1:00:15	525.9	570.2	501.1	43.8	448.0	34.3
5		2013/3/1	1:30:15	513.4	535.6	495.3	44.8	438.0	30.6
6		2013/3/1	2:00:15	524.3	541.4	506.8	44.2	448.0	34.1
7		2013/3/1	2:30:15	525.9	552.9	501.1	43.4	448.0	34.5
8		2013/3/1	3:00:15	524.3	547.2	501.1	45.8	448.0	30.5
9		2013/3/1	3:30:15	506.8	535.6	489.6	43.8	432.0	31.0
10		2013/3/1	4:00:15	509.2	535.6	483.8	45.8	430.0	33.4
11		2013/3/1	4:30:15	511.8	529.9	495.3	43.8	432.0	36.0
12		2013/3/1	5:00:15	500.4	518.4	483.8	44.4	426.0	30.0
13		2013/3/1	5:30:15	507.8	529.9	489.6	46.0	432.0	29.8
14		2013/3/1	6:00:15	512.8	524.1	489.6	44.0	434.0	34.8
15		2013/3/1	6:30:15	509.7	529.9	483.8	45.8	428.0	35.9
16		2013/3/1	7:00:15	508.5	518.4	495.3	43.4	432.0	33.1
17		2013/3/1	7:30:15	514.8	547.2	495.3	47.8	430.0	37.0
18		2013/3/1	8:00:15	543.7	570.2	524.1	57.6	438.0	53.1
19		2013/3/1	8:30:15	585.2	581.7	547.2	65.6	452.0	47.6
20		2013/3/1	9:00:15	556.9	581.7	535.6	63.6	444.0	44.3
21		2013/3/1	9:30:15	581.5	616.3	547.2	77.2	448.0	68.3
22		2013/3/1	10:00:15	611.4	650.8	587.5	83.2	480.0	68.2
23		2013/3/1	10:30:15	649.0	708.4	587.5	83.0	506.0	60.0
24		2013/3/1	11:00:15	688.1	725.7	645.1	81.8	532.0	72.3
25		2013/3/1	11:30:15	687.7	731.5	645.1	74.8	540.0	72.9
26		2013/3/1	12:00:15	659.0	708.4	604.8	76.8	524.0	58.2
27		2013/3/1	12:30:15	620.4	656.6	581.7	60.4	494.0	66.0
28		2013/3/1	13:00:15	587.7	622.0	547.2	65.0	466.0	56.7
29		2013/3/1	13:30:15	589.3	650.8	564.4	75.4	480.0	63.9
30		2013/3/1	14:00:15	625.3	650.8	599.0	77.6	472.0	75.7
31		2013/3/1	14:30:15	618.6	645.1	587.5	74.4	482.0	62.2
32		2013/3/1	15:00:15	623.7	645.1	610.5	79.6	478.0	71.1
33		2013/3/1	15:30:15	599.0	633.6	570.2	74.0	456.0	69.0
34		2013/3/1	16:00:15	577.1	604.8	558.7	77.8	432.0	67.3
35		2013/3/1	16:30:15	555.2	581.7	529.9	70.6	414.0	70.6
36		2013/3/1	17:00:15	556.6	587.5	524.1	74.6	412.0	70.0
37		2013/3/1	17:30:15	503.9	558.7	480.8	62.0	386.0	55.9
38		2013/3/1	18:00:15	646.0	714.2	455.0	54.6	536.0	55.4
39		2013/3/1	18:30:15	681.6	708.4	656.6	45.8	584.0	51.8
40		2013/3/1	19:00:15	674.0	696.9	650.8	44.8	572.0	57.2
41		2013/3/1	19:30:15	665.4	696.9	639.3	43.6	568.0	53.8
42		2013/3/1	20:00:15	661.7	691.2	645.1	41.2	568.0	52.5
43		2013/3/1	20:30:15	663.0	696.9	622.0	41.2	562.0	59.8