

## 製紙産業における地球温暖化対策の取り組み

平成19年2月22日

日本製紙連合会

### I. 製紙産業の温暖化対策に関する取り組みの概要

#### (1) 業界の概要

| 業界全体の規模 |         | 業界団体の規模  |         | 自主行動計画参加規模 |                    |
|---------|---------|----------|---------|------------|--------------------|
| 企業数     | 360社    | 団体加盟企業数  | 38社     | 計画参加企業数    | 36社                |
| 生産規模    | 3,107万t | 団体企業生産規模 | 2,790万t | 参加企業生産規模   | 2,760万t<br>(88.8%) |

※日本製紙連合会は紙・板紙の製造メーカーの団体であり、調査対象に紙器、段ボールなどの2次加工業は含まない。企業数は工業統計 企業統計編 (H15) p54による。

※自主行動計画参加企業生産規模の(%)は、業界全体の市場規模にしめる行動計画参加企業生産規模の割合。

#### (2) 業界の自主行動計画における目標

##### ① 目標と当該業種に占めるカバー率

###### 【目標】

- ・2010年度までに製品当たり化石エネルギー原単位を1990年度比13%削減し、CO<sub>2</sub>排出原単位を1990年度比10%削減することを目指す。
- ・国内外における植林事業の推進に努め、2010年までに所有または管理する植林地を60万haに拡大することを目指す。

###### 【カバー率】

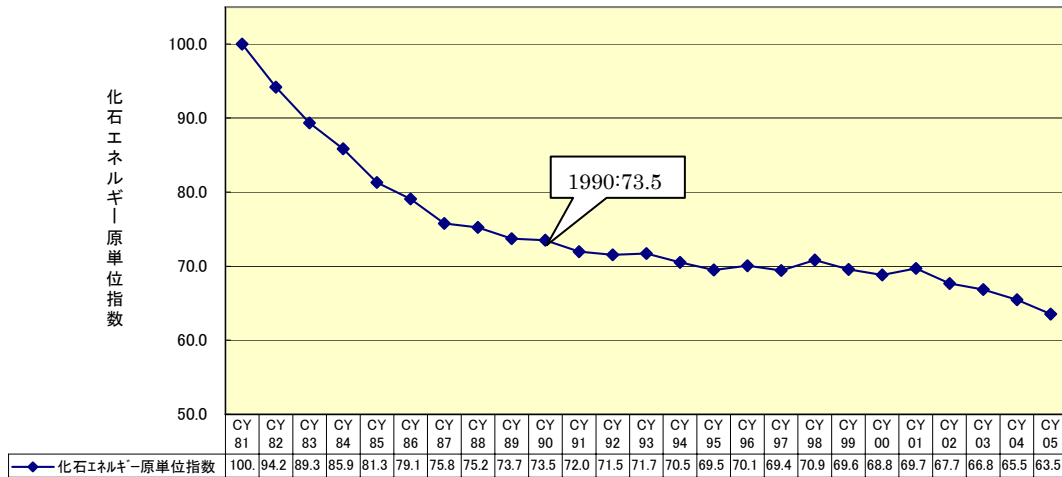
参加企業36社の2005年度生産シェアは会員会社の98.9%、日本全体の88.8%

##### ② 上記指標採用の理由とその妥当性

化石エネルギー消費量と化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は生産量に連動する。生産量は経済成長などに左右され、ユーザーの要求で決まる。生産者は、効率向上により化石エネルギー消費量とそのCO<sub>2</sub>排出量削減に努力すべきものであり、持続可能な生産活動を堅持することが重要であるため、化石エネルギー原単位とそのCO<sub>2</sub>排出原単位を対象とした。

製紙業界は、エネルギー多消費産業であることから、業界を挙げて省エネルギーに努力してきたが、化石エネルギー原単位は政府の石油等消費動態統計が始まった1981年を基点にすると、1990年にはすでに約74%まで削減されており(図1)、限界に達しつつあった。しかし、一層の努力をすれば1990年度に対して2010年度は10%削減可能との判断で、1997年にこれを目標とした。さらに、2004年度のフォローアップで、2010年度時点を試算した結果、化石エネルギー原単位が1990年度比13%削減、CO<sub>2</sub>排出原単位も同じく10%削減が期待されることから、2004年に上記のとおり目標を強化した。

図1 化石エネルギー原単位指数の推移（1981年=100）



出典：エネルギー消費量 経済産業省「石油等消費動態統計年報」  
紙・板紙生産量 日本製紙連合会「紙・板紙統計年報」

(3) 目標を達成するために実施した対策と効果

① 目標達成のための主要な取組み

製紙業界の省エネルギーや燃料転換対策等として、次のような対策が実施されている。

- ・ 省エネ設備の導入（熱回収設備、インバーター化など）
- ・ 高効率設備の導入（高温高压回収ボイラ、高効率洗浄装置、低差圧クリーナーなど）
- ・ 工程の見直し（工程短縮、統合）
- ・ 再生可能エネルギー（黒液、廃材、バーク、ペーパースラッジ等）、廃棄物エネルギー（RPF、廃プラスチック、廃タイヤ、廃油等）への燃料転換
- ・ 管理の強化（管理値見直し、バラツキの減少）

② 省エネルギーおよび燃料転換投資推移

省エネルギー投資推移を表1に示した。

表1 省エネルギー投資推移

| 実施多対策   | 1997年度       | 1998年度       | 1999年度       | 2000年度       |                     | 2001年度       |                     |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
|         | 投資額<br>(百万円) | 投資額<br>(百万円) | 投資額<br>(百万円) | 投資額<br>(百万円) | 省エネルギー-効果<br>(TJ/年) | 投資額<br>(百万円) | 省エネルギー-効果<br>(TJ/年) |
| 高効率設備導入 | —            | —            | —            | 9,203        | 2,294               | 5,997        | 1,382               |
| 工程の見直し  |              |              |              | 885          | 1,099               | 3,588        | 1,605               |
| 廃熱回収    |              |              |              | 4,995        | 864                 | 2,144        | 1,758               |
| 熱効率の改善  |              |              |              | 560          | 701                 | 3,418        | 751                 |
| 管理の強化   |              |              |              | 55           | 196                 | 217          | 146                 |
| その他     |              |              |              | 7,343        | 1,521               | 1,562        | 575                 |
| 合計      | 41,785       | 35,744       | 19,494       | 23,041       | 6,675               | 16,926       | 6,217               |

| 実施多対策   | 2002年度       |                     | 2003年度       |                     | 2004年度       |                     | 2005年度       |                     |
|---------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
|         | 投資額<br>(百万円) | 省エネルギー-効果<br>(TJ/年) | 投資額<br>(百万円) | 省エネルギー-効果<br>(TJ/年) | 投資額<br>(百万円) | 省エネルギー-効果<br>(TJ/年) | 投資額<br>(百万円) | 省エネルギー-効果<br>(TJ/年) |
| 高効率設備導入 | 1,560        | 4,104               | 5,585        | 2,615               | 18,299       | 2,847               | 3,550        | 1,395               |
| 工程の見直し  | 2,427        | 989                 | 1,954        | 909                 | 1,283        | 1,099               | 2,896        | 2,126               |
| 廃熱回収    | 2,876        | 1,205               | 623          | 464                 | 560          | 618                 | 830          | 735                 |
| 熱効率の改善  | 453          | 209                 | 308          | 3,157               | 2,671        | 557                 | 570          | 328                 |
| 管理の強化   | 120          | 189                 | 109          | 272                 | 111          | 176                 | 149          | 150                 |
| その他     | 757          | 659                 | 1,740        | 512                 | 1,982        | 977                 | 392          | 511                 |
| 合計      | 8,193        | 7,355               | 10,319       | 7,929               | 24,906       | 6,274               | 8,388        | 5,245               |

燃料転換により化石エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量の削減を図るために実施した投資推移を、表2に示した。

表2 燃料転換投資推移

|                                     | 2000年度 | 2001年度 | 2002年度 | 2003年度 | 2004年度 | 2005年度 |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 投資額 (百万円)                           | 24     | 0      | 6,650  | 7,826  | 18,412 | 17,714 |
| 化石エネルギー削減量 (TJ/年)                   | 151    | 0      | 908    | 3,878  | 9,046  | 13,428 |
| 化石エネルギー起源CO <sub>2</sub> 削減量 (千t/年) | 3      | 0      | 43     | 258    | 494    | 1,016  |

#### (4) 今後実施予定の対策

省エネルギー投資は、毎年行う汎用投資(2億円未満)と大型投資(2010年度までに稼動する2億円以上の長期計画投資)に分けて集計した。なお、省エネルギー汎用投資については、過去の実績平均(2001～2005年度)と同じ規模の投資が2006年度以降も続くものとした。

また、燃料転換投資は、2010年度までに稼動する長期計画投資を集計した。結果を表3に示した。

表3 今後の投資計画(2006～2010年度累計)

|               | 投資予定額<br>(百万円) | 化石エネルギー削減量<br>(TJ) |
|---------------|----------------|--------------------|
| 省エネルギー投資 汎用投資 | 24,247         | 27,225             |
| 〃 大型投資        | 49,114         | 8,060              |
| 燃料転換投資        | 147,217        | 36,330             |
| 合計            | 220,578        | 71,615             |

投資予定総額は、約2,200億円である。そのうちの約3割が省エネルギー設備への投資で、残りの約7割は、化石エネルギーから再生可能エネルギー(廃材、バークなど)および廃棄物エネルギー(RPF、廃プラスチック、廃タイヤなど)への燃料転換投資である。

(5) 化石エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績及び見通し

化石エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績及び見通しを表4に示した。

表4 化石エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績及び見通し

|  | 1990<br>年度         | 1997<br>年度         | 1998<br>年度         | 1999<br>年度         | 2000<br>年度         | 2001<br>年度        |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 生産量 (千 t)  | 25,419<br>(100.0)  | 27,194<br>(107.0)  | 26,445<br>(104.0)  | 27,636<br>(108.7)  | 28,284<br>(111.3)  | 26,520<br>(104.3) |
| 化石エネルギー消費量 (TJ)  | 365,458<br>(100.0) | 369,211<br>(101.0) | 368,548<br>(100.8) | 372,705<br>(102.0) | 379,749<br>(103.9) | 361,980<br>(99.0) |
| 化石エネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量 (千 t)                     | 25,419<br>(100.0)  | 26,008<br>(102.3)  | 26,022<br>(102.4)  | 26,428<br>(104.0)  | 27,264<br>(107.3)  | 26,244<br>(103.2) |
| 化石エネルギー原単位 (MJ/t)                                      | 14,377<br>(100.0)  | 13,577<br>(94.4)   | 13,937<br>(96.9)   | 13,486<br>(93.8)   | 13,426<br>(93.4)   | 13,649<br>(94.9)  |
| 化石エネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量原単位 (t-CO <sub>2</sub> /t) | 1.000<br>(100.0)   | 0.956<br>(95.6)    | 0.984<br>(98.4)    | 0.956<br>(95.6)    | 0.964<br>(96.4)    | 0.990<br>(99.0)   |

|  | 2002<br>年度        | 2003<br>年度        | 2004<br>年度        | 2005<br>年度        | 2010年度            |        |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|
|  |                   |                   |                   |                   | 見通し               | 目標     |
| 生産量 (千 t)  | 27,276<br>(107.3) | 27,071<br>(106.5) | 27,291<br>(107.4) | 27,602<br>(108.6) | 28,000<br>(110.2) |        |
| 化石エネルギー消費量 (TJ)  | 364,516<br>(99.7) | 359,650<br>(98.4) | 352,190<br>(96.4) | 343,291<br>(93.9) | 329,561<br>(90.2) |        |
| 化石エネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量 (千 t)                     | 26,486<br>(104.2) | 26,386<br>(103.8) | 25,856<br>(101.7) | 25,074<br>(98.6)  | 23,910<br>(94.1)  |        |
| 化石エネルギー原単位 (MJ/t)                                      | 13,364<br>(93.0)  | 13,285<br>(92.4)  | 12,905<br>(89.8)  | 12,437<br>(86.5)  | 11,770<br>(81.9)  | 87.0以下 |
| 化石エネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量原単位 (t-CO <sub>2</sub> /t) | 0.971<br>(97.1)   | 0.975<br>(97.5)   | 0.947<br>(94.7)   | 0.908<br>(90.8)   | 0.854<br>(85.4)   | 90.0以下 |

\* 上段：数量、下段：1990年度を基準とした指数

\* 目標・見通しについては、購入電力分について、電力原単位改善分を見込んでいる。

\* 2010年度見通しの前提、統一経済指標との関係

2010年度生産量は2003年までは1997年の生産量予測値(会員3,160万t)を使っていたが、6年が経過し、予測値と実績値に乖離が生じており、一昨年、見直しを行った。見直し時の統一経済指標に従い、実質GDPは2%で伸びるものとし、2010年度の実質GDPとの相関式に基づく紙・板紙の内需をベースとして2,800万tとした。

(6) 温室効果ガス抑制対策や排出量の算定方法などについての主要な変更点及びその理由(バウンダリー調整など)

・2004年度に対して変更なし

・バウンダリー調整済。会員の中で主たる製品が化学である1社は集計せず、最初から日本化学工業協会での集計としている。

(7) 温室効果ガス排出量の公表状況

日本製紙連合会ホームページに公表している。また、会員会社(関係会社2社を含む)は、各社の環境報告書や、ホームページに温暖化対策の取り組み状況を公表している。

## Ⅱ. 重点的にフォローアップする項目

### <目標に関する事項>

#### (1) 目標達成の蓋然性

現時点で 2010 年度までに計画している各社の設備投資を積み上げ、それをベースに、環境対策、品質対策、要員合理化対策などの増エネルギーによるマイナス効果を実績から勘案し、並びに転換燃料の調達率も考慮して試算した。その結果、表 4 に示したように、2010 年度の化石エネルギー原単位は 1990 年度の 81.9% (目標 87%)、CO<sub>2</sub> 排出原単位は 85.4% (目標 90%) と試算され、目標の達成は可能と判断される。

ただし、①約 2,200 億円の投資計画は、景気動向によって抑制することがあり得る。②投資計画の約 7 割を占める燃料転換投資では、転換燃料量に限りがあるため調達率低下があり得る。③燃料転換を進めると、焼却灰の増加とともに有効利用を妨げる要因(例えば廃タイヤの利用における亜鉛)のために灰処理が難しくなる。など不安定要因が多々あることから 2010 年度の目標数値の再度変更は行なわない。

#### (2) 目標変更の妥当性

### <業種の努力評価に関する事項>

#### (3) 化石エネルギー原単位およびCO<sub>2</sub>排出原単位の変化

##### ①化石エネルギー原単位の変化

単年度ごとのデータを図 2 に、3 点移動平均を図 3 に示す。単年度ごとのデータは年度ごとの景気変動(生産量変動)を反映して、原単位変動が大きいので、3 年平均の 3 点移動平均でみると傾向がわかる。2005年度も前年度に引き続き、省エネルギーおよび、再生可能エネルギーや廃棄物エネルギーへの転換効果が継続しており、前年度に対して化石エネルギー原単位は▲3.3pt と大幅に改善された。また、1990年度比では、86.5%となり、目標の87%を若干上回った。

図2 化石エネルギー原単位指数およびCO<sub>2</sub>排出原単位指数の推移  
(1990年度=100)

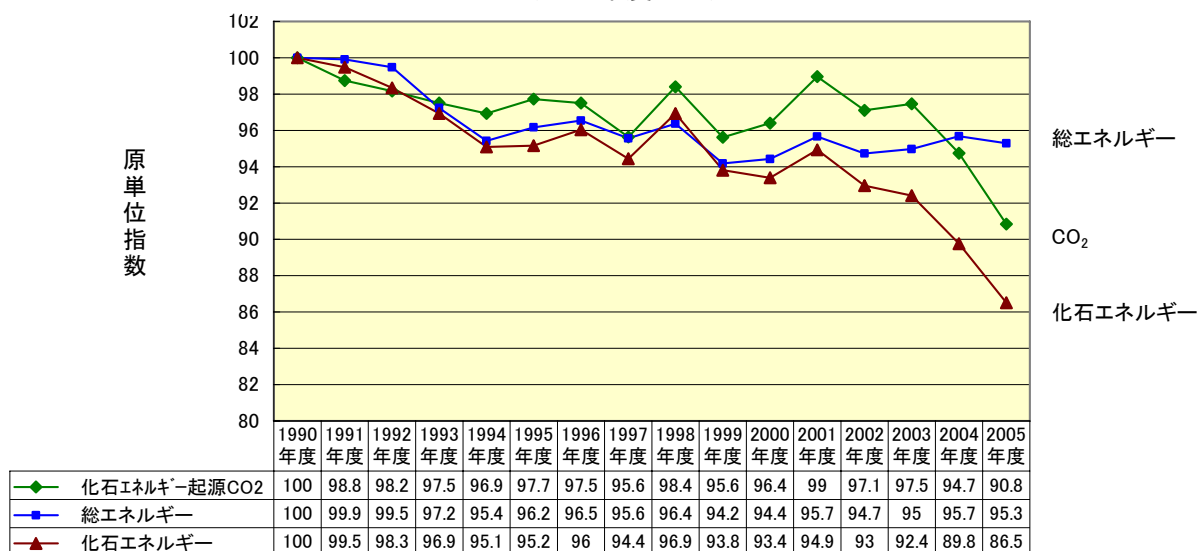
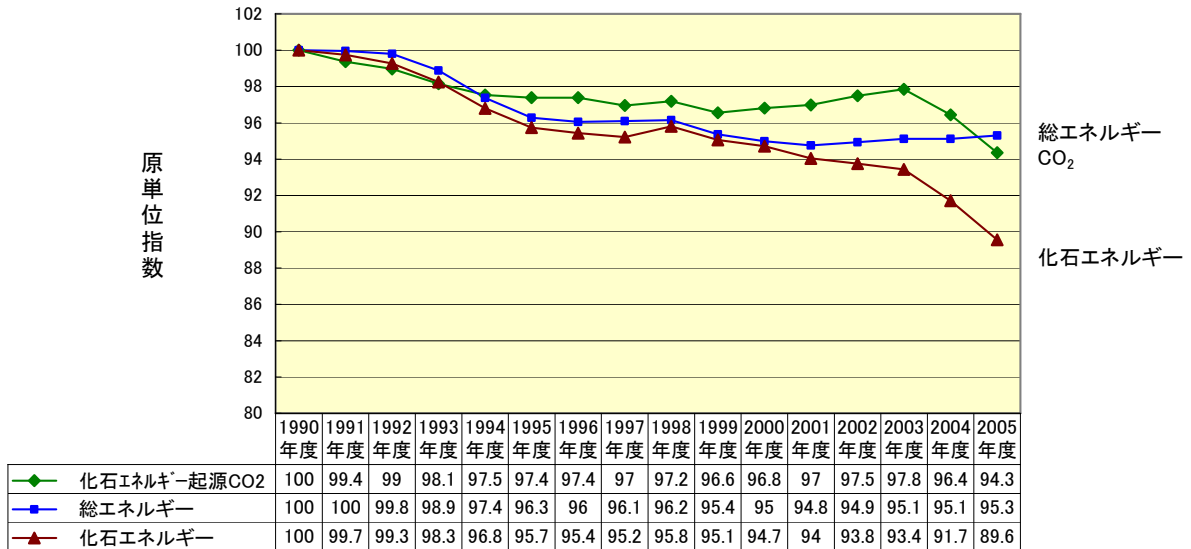


図3 化石エネルギー原単位指数および化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出原単位指数の推移  
(3点平均) (1990年度=100)



② CO<sub>2</sub> 排出原単位の変化

CO<sub>2</sub> 排出原単位の改善は、化石エネルギー原単位の改善に比較して遅れ気味であったが、これは図4に示したように、エネルギーセキュリティと、コスト的にも有利であったことから、重油から石炭への燃料転換が進んだことによる。一方、エネルギー分類別の原単位推移を図5に示すが、2003年度以降は、廃棄物エネルギー、再生可能エネルギーへの転換が急激に進み、その結果、CO<sub>2</sub> 排出原単位が改善された。

2005年度は前年度に比べ、更に▲3.9pt と2年連続して大幅に改善された。また、1990年度比も90.8%となり、目標の90%に近づいた。なお、1990年度および2005年度エネルギー分類別原単位の比率を図6に、また、前年度比CO<sub>2</sub> 排出量およびCO<sub>2</sub> 排出原単位の増減を表5、表6に各々示した。

図4 化石エネルギー燃料別原単位の推移 (MJ/t、1990年度基準)

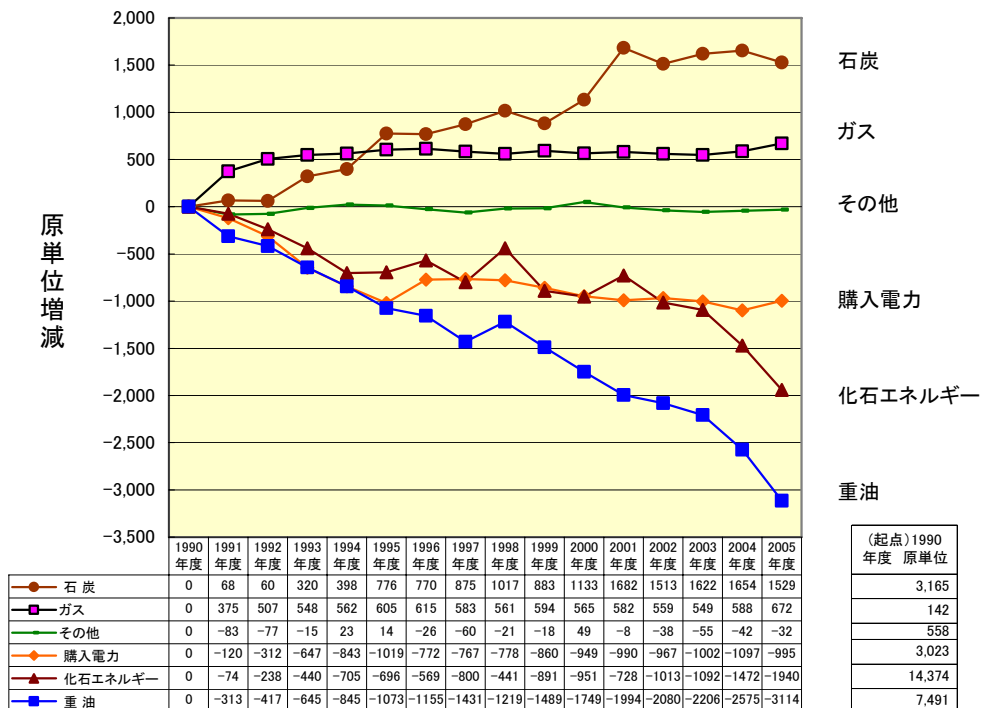


図5 エネルギー分類別原単位の推移(MJ/t、1990年度基準)

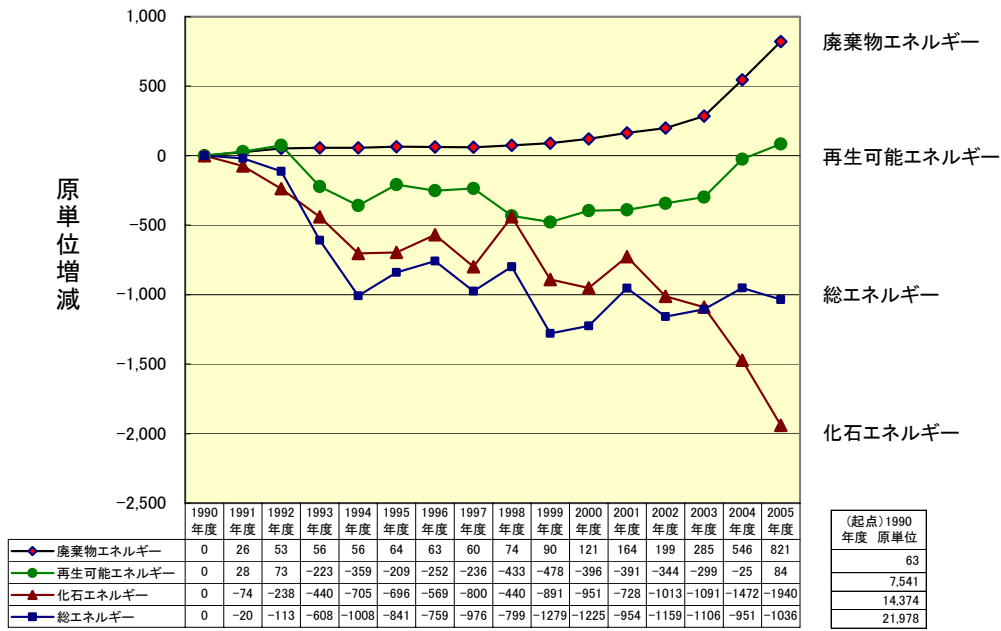


図6 1990年度および2005年度エネルギー分類別原単位の比率

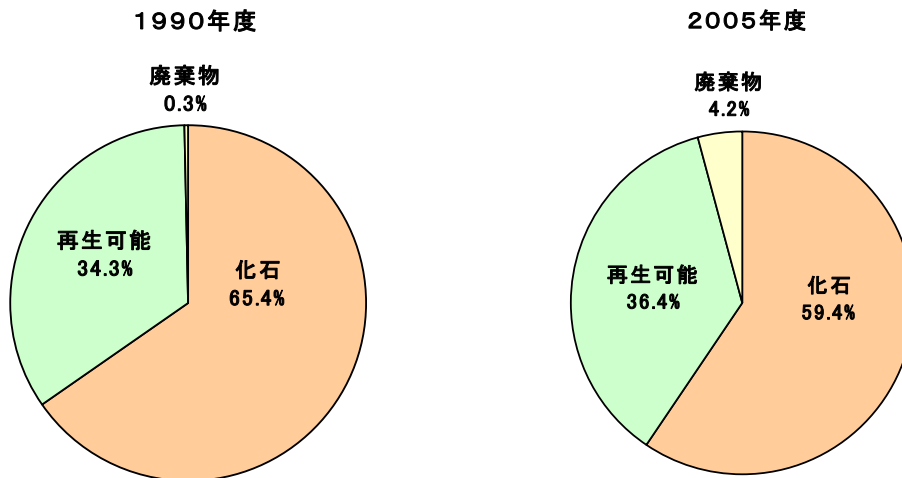


表5 前年度比CO<sub>2</sub>排出量の増減

|            |                    | 01→02年度 | 02→03年度 | 03→04年度 | 04→05年度 | 90→05年度 |
|------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 事業者の努力     | 万t-CO <sub>2</sub> | ▲ 65    | ▲ 7     | ▲ 67    | ▲ 111   | ▲ 258   |
|            | (%)                | ▲ 2.5   | ▲ 0.3   | ▲ 2.5   | ▲ 4.3   | ▲ 10.1  |
| 購入電力原単位の変化 | 万t-CO <sub>2</sub> | 15      | 16      | ▲ 7     | 3       | 5       |
|            | (%)                | 0.6     | 0.6     | ▲ 0.3   | 0.1     | 0.2     |
| 生産変動分      | 万t-CO <sub>2</sub> | 75      | ▲ 20    | 21      | 29      | 218     |
|            | (%)                | 2.8     | ▲ 0.8   | 0.8     | 1.1     | 8.6     |
| 合計         | 万t-CO <sub>2</sub> | 24      | ▲ 10    | ▲ 53    | ▲ 78    | ▲ 35    |
|            | (%)                | 0.9     | ▲ 0.4   | ▲ 2.0   | ▲ 3.0   | ▲ 1.4   |

(%) 増減率

表6 前年度比 CO<sub>2</sub> 排出原単位の増減

|                          | 01→02<br>年度                   | 02→03<br>年度 | 03→04<br>年度 | 04→05<br>年度 | 90→05<br>年度 |
|--------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CO <sub>2</sub> 排出原単位の増減 | kg-CO <sub>2</sub> /t<br>▲ 17 | 3           | ▲ 28        | ▲ 39        | ▲ 98        |
| (%)                      | ▲ 1.7                         | 0.3         | ▲ 2.9       | ▲ 4.0       | ▲ 10.4      |
| 事業者の努力分                  | kg-CO <sub>2</sub> /t<br>▲ 22 | ▲ 3         | ▲ 25        | ▲ 40        | ▲ 100       |
| (%)                      | ▲ 2.3                         | ▲ 0.3       | ▲ 2.6       | ▲ 4.1       | ▲ 10.7      |
| 購入電力分原単位変化               | kg-CO <sub>2</sub> /t<br>5    | 6           | ▲ 3         | 1           | 2           |
| (%)                      | 0.6                           | 0.6         | ▲ 0.3       | 0.1         | 0.2         |

(%) 増減率

#### (4) 取組についての自己評価

毎年多額の省エネルギー投資や燃料転換投資を進めてきた結果、1990年度に対して化石エネルギー原単位は86.5%と目標値87%を若干上回り、CO<sub>2</sub>排出原単位も90.8%で目標値90%に近づいた。また、CO<sub>2</sub>排出量も1990年度に比べて表7に示すように、生産量増加による寄与分が2,183千t(8.6%)であったが、製紙業界の努力で2,576千t(▲10.1%)削減し、電力のCO<sub>2</sub>排出係数悪化分48千t(0.2%)を加味しても、CO<sub>2</sub>排出量は345千t(▲1.4%)減少し、1990年度を初めて下回った。

表7 2005年度のCO<sub>2</sub>排出量の増減量と割合(対1990年度(基準年度))

|                                     | 2005年度要因分析                  |              | (参1)電力係数の影響を控除              |              | (参2)原発停止の影響を控除              |              |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
|                                     | CO <sub>2</sub> 排出量<br>(千t) | 対90年度<br>(%) | CO <sub>2</sub> 排出量<br>(千t) | 対90年度<br>(%) | CO <sub>2</sub> 排出量<br>(千t) | 対90年度<br>(%) |
| 1990年度 化石エネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量 | 25,419                      |              | 25,419                      |              | 25,419                      |              |
| 2005年度 化石エネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量 | 25,074                      |              | 25,026                      |              | 24,752                      |              |
| 化石エネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量の増減     | ▲ 345                       | ▲ 1.4        | ▲ 393                       | ▲ 1.5        | ▲ 667                       | ▲ 2.6        |
| (内訳) 製紙業界の努力                        | ▲ 2,576                     | ▲ 10.1       | ▲ 2,576                     | ▲ 10.1       | ▲ 2,576                     | ▲ 10.1       |
| 電力業界の寄与                             | 48                          | 0.2          | -                           | -            | ▲ 274                       | ▲ 1.1        |
| 生産活動の寄与                             | 2,183                       | 8.6          | 2,183                       | 8.6          | 2,183                       | 8.6          |

(参1) 電力のCO<sub>2</sub>排出係数の影響を控除すると排出量は▲393千t-CO<sub>2</sub>となる。(1990年度の排出係数1.019使用)

(参2) 原発停止がなく、2000年度並みの原発稼働率であれば排出量は▲667千t-CO<sub>2</sub>となる。(2000年度の排出係数0.920使

#### (5) 国際比較

紙・板紙製造における消費エネルギーの国際比較を表8に示した。なお、ドイツはパルプを輸入に依存しているため、パルプ生産エネルギーが不要である事などから総エネルギー原単位が低い。

表8 紙・板紙製造における総エネルギー原単位の国際比較

|                  | 日本   | 米国   | カナダ  | スウェーデン | ドイツ  |
|------------------|------|------|------|--------|------|
| 総エネルギー原単位 (GJ/t) | 19.8 | 28.5 | 26.6 | 24.4   | 10.3 |
| 指数 (日本=100)      | 100  | 144  | 134  | 123    | 52   |

(発熱量 購入電力=3.6MJ/kwh 購入蒸気=2,675MJ/

出典) 日本 : 日本製紙連合会フォローアップ調査 (2003年度) 「石油等消費動態統計」より

米国 : American Forest & Paper Association 「統計年報 2002」

カナダ : Forest Product Association of Canada 「環境報告書 2000-2001」

スウェーデン、ドイツ : Confederation of European Paper Industries 「Energy Profi



## <民生・運輸部門への貢献>

### (6) 民生部門（間接部門）

民生部門については、本社・営業所、研究所、倉庫を対象に、エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量について、その実態を把握するため今年から本格的な調査を始め16社から回答があった。結果を表9に示したが、エネルギー消費量もCO<sub>2</sub>排出量も、製造工程の値の0.1%程度か、それ以下であった。また、後述のように、各社は自主的にチーム・マイナス6%活動や、クール・ビズ活動、ウォーム・ビズ活動を実施して意識高揚も図り、その内容を日本製紙連合会ホームページや、各社の環境報告書やホームページに取組み状況を公表している。取組事例として本社事務所へ太陽光発電設備の導入、オフィスの冷暖房の温度管理強化、昼の消灯、エレベータの間引き運転、パソコンの省エネモード導入など45件が報告された。

表9 間接部門のエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量

|        | 延べ床面積<br>m <sup>2</sup> | エネルギー消費量 |                   | CO <sub>2</sub> 排出量 |                                    |
|--------|-------------------------|----------|-------------------|---------------------|------------------------------------|
|        |                         | TJ       | MJ/m <sup>2</sup> | 千t-CO <sub>2</sub>  | kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> |
| 本社・営業所 | 105,506                 | 156      | 1,475             | 7                   | 68                                 |
| 研究所    | 71,887                  | 164      | 2,282             | 7                   | 97                                 |
| 倉庫     | 399,524                 | 92       | 230               | 6                   | 15                                 |
| 合計     | 576,917                 | 411      | 713               | 20                  | 35                                 |

2005年度の化石エネルギー消費量（製造工程） 343,291 TJ

〃 化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量（製造工程） 25,074 千t

### (7) 運輸部門

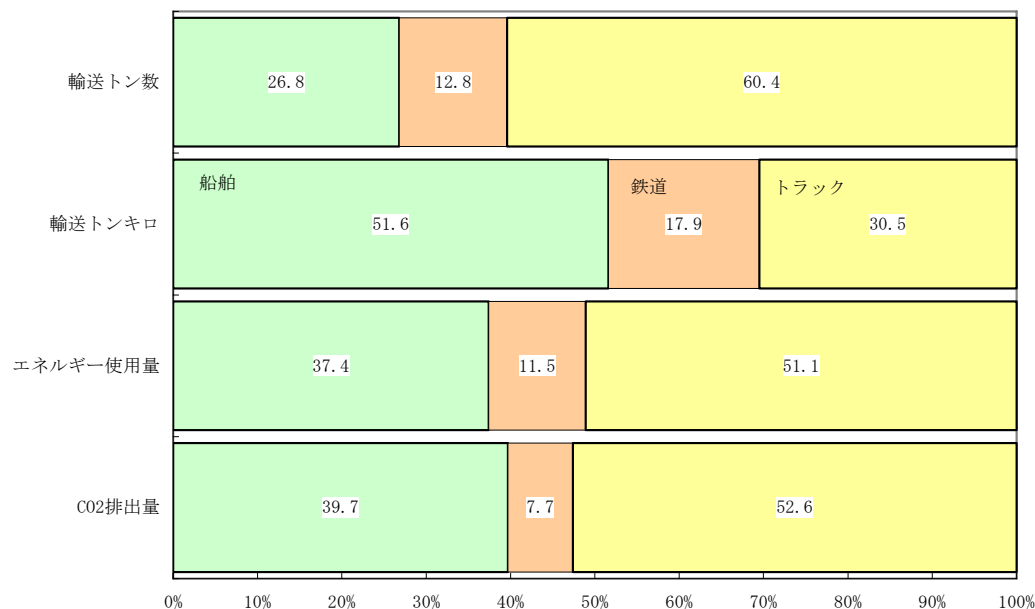
物流委員会では、規制対象が物流分野に拡大された改正省エネルギー法（本年4月施行）への対応を踏まえ、紙・板紙一次輸送（工場から消費地まで）を中心とした物流部門における環境負荷の低減に向けた具体的な取組みの状況の把握および基礎データの収集を目的に、本格的な実態調査を実施した。なお、紙・板紙の長距離輸送は、従前より船舶または鉄道による輸送が一般的である。調査結果の概要は下記の通りである。

- ①調査対象は物流委員会加盟企業13社（回収12社）。回答対象企業数は16社73工場（社数および工場数には連結子会社等を含む）である。
- ②回答企業の2005年度の紙・板紙の輸送トン数は23,647千トン（紙・板紙国内出荷量の78.5%に相当）であり、輸送機関別の分担率はトラックが60.4%、船舶が26.8%、鉄道が12.8%である。
- ③距離帯別に見ると、輸送距離500km以上で、船舶が62.3%、鉄道が19.1%、トラックが18.6%を占める。モーダルシフト率は81.4%であり、我が国の平均値40%程度（ただしFY2002は32.1%）を大きく上回る。
- ④輸送トンキロは121億7,156万トンキロで、輸送機関別の分担率は船舶が51.6%、トラックが30.5%、鉄道が17.9%である。トン当たり平均輸送キロは515kmである（船舶990km、鉄道721km、トラック260km）。
- ⑤エネルギー使用量は933万GJ（原油換算24万kl）であり、紙パルプ工場の製造工程において使用される化石エネルギー量の2.7%に相当する。また、CO<sub>2</sub>排出量は622,000トンであり、紙パルプ工場の製造工程からの化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量の2.5%程度に相当する。トンキロ当りのCO<sub>2</sub>排出原単位は51.1gである。
- ⑥グリーン物流対策（取組みの内容）については、物流部門の一元化や工場倉庫の充実による消費地倉庫の集約化を始め、物流量単位当りのエネルギー使用の削減に寄与する更なるモーダルシフトの追求、輸送便数の削減を目的としたトラック・船舶の大型化、他製紙企業、代理店・卸商、異業種との共同輸送、製品物流と調達資材物流との連携強化等が推進されている。

⑦また、回答企業はトラック輸送につき、1,617 の委託物流事業所と取引しているが、そのうちグリーン経営認証、ISO14001 等第 3 者機関による環境経営認証を取得している事業所数は 2 割強の 427 事業所である。

⑧輸送トン数、輸送トンキロ、エネルギー使用量、CO<sub>2</sub> 排出量の輸送機関別の分担率を図 7 に示した。

図 7 輸送トン数、輸送トンキロ、エネルギー使用量、CO<sub>2</sub>排出量の輸送機関別の分担率



## <リサイクルに関する事項>

### (8) リサイクルによるCO<sub>2</sub>排出量増加状況

古紙のリサイクルは総エネルギーの削減に寄与し、資源の循環になる。一方、リサイクル問題として、一般的には化学パルプ製造時に再生可能なバイオマスエネルギー(黒液)が得られるのに対し、古紙パルプ製造時には化石エネルギーの使用量増加で、むしろCO<sub>2</sub>排出量を増加させる。しかしながら、製紙業界としては古紙リサイクルによりCO<sub>2</sub>排出量は増加するものの、循環型社会の構築に資する古紙利用は重要であり、昨年12月に、製紙業界の自主的な努力目標として、2010年度までに古紙利用率を60%から62%に向上させることを決定した。

業界にとっては、古紙パルプもバージンパルプも必要で、車の両輪である。どちらかに軍配を上げることはできない。また、古紙配合に適した品種とそうでない品種があり、また古紙パルプの過度な品質アップは環境負荷を高めるので、古紙の使用方法は製紙業者の自主性を尊重するべきである。

## <その他>

### (9) 取組等のPR

#### ①チーム・マイナス6%活動、クール・ビズ活動、ウォーム・ビズ活動

・2005 年度の取り組み状況は、以下のとおりである。本社を中心に活動を推進しており、今後も継続する。なお、本社事務所に太陽光発電設備を導入した会員会社もある。

チーム・マイナス6%活動 : 7社  
 クール・ビズ活動 : 21社  
 ウォーム・ビズ活動 : 11社

## ②環境管理体制について

- ・調査回答 103 工場のうち、97 工場（94%）が ISO 14001 を取得済みである。また ISO14001 に順ずる体制が 1 工場、取得計画が 2 工場であり、環境に対する製紙業界の意識の高さを示している。

## ③京都メカニズムの活用

- ・設備投資で対応することを原則としているため、活用は会員会社の独自活動で進めている。マダガスカルでの植林事業で、CDM(クリーン開発メカニズム)の承認獲得を目指すため、「新方法およびプロジェクト設計図(案)」を国連気候変動枠組条約に基づき CDM を監督する CDM 理事会に申請した事例がある。

## (10) 植林の進捗状況

### ①植林面積の推移

植林面積の推移を表 10 に示すが、2005 年度末で国内外合わせて 536 千 ha となり、目標の 89% に達している。

海外植林は、2005 年度末で、1990 年度に対して 257 千 ha（東京都 23 区の 4.2 倍）増加の 386 千 ha である。地域はブラジル、オーストラリア、チリ、ニュージーランド、ベトナム、南アフリカ、エクアドル、中国、ラオスの 9 ヶ国である。

表 10 植林面積の推移 (千 ha)

|        | 1990年度 | 1995年度 | 2000年度 | 2001年度 | 2002年度 | 2003年度 | 2004年度 | 2005年度 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 国内     | 146    | 144    | 128    | 125    | 121    | 139    | 151    | 150    |
| 海外     | 129    | 178    | 278    | 301    | 342    | 353    | 355    | 386    |
| 合計     | 275    | 322    | 406    | 426    | 463    | 492    | 506    | 536    |
| 対目標(%) | 46     | 54     | 68     | 71     | 77     | 82     | 84     | 89     |

注) 2003年度以降の国内は関連会社分を含む

### ②官学との協働取り組み

- ・「二酸化炭素固定化・有効利用技術対策事業」の中の、「二酸化炭素大規模固定化技術開発」として、経済産業省から補助を受けた地球環境産業技術研究機構(RITE)の植物研究グループが、2003 年度から 5 ヶ年計画で進めているプロジェクトに参画。会員会社 2 社に研究開発委員会の分室を設けて、遺伝子組み換え樹木の植林などを通じて、CO<sub>2</sub> の大規模固定化を推進する技術開発を行い、プロジェクト終了時の 2007 年度末までに、光合成能が高い遺伝子や、ストレス耐性遺伝子を含む有効遺伝子を有用樹木のユーカリやポプラに導入していく。
- ・東大生産技術研究所および航空画像測定業者と共同にて、衛星画像を利用した植林地の樹木成長量計測システムについて「リモートセンシングによる植林地の計測の研究」を行っていたが、システムの開発を終え、昨年より実用化試験に入った。  
本システムは、植林地の衛星画像から樹木の活性度（植生指数）を抽出し、植物成長モデルと組み合わせることで、植林地全体の樹木成長量を推定するものである。従来は植林地の一部で実測した樹木成長量から全体を推定して伐採計画等を立てていたが、本システムでは植林地内での変動を含めて面的に成長量を把握できるため、効率的な森林管理が可能となる。さらに二酸化炭素固定量算定システムへの展開も考えている。

## 自主行動計画参加企業リスト

日本製紙連合会

|    | 会社名        | 工場     |
|----|------------|--------|
| 1  | アテナ製紙      | 岡山     |
| 2  | 愛媛製紙       |        |
| 3  | 王子板紙       | 1 名寄   |
|    |            | 2 釧路   |
|    |            | 3 日光   |
|    |            | 4 富士   |
|    |            | 5 松本   |
|    |            | 6 中津川  |
|    |            | 7 恵那   |
|    |            | 8 祖父江  |
|    |            | 9 大阪   |
|    |            | 10 大分  |
|    |            | 11 佐賀  |
| 4  | 王子製紙       | 1 釧路   |
|    |            | 2 苫小牧  |
|    |            | 3 江戸川  |
|    |            | 4 富士   |
|    |            | 5 春日井  |
|    |            | 6 神崎   |
|    |            | 7 米子   |
|    |            | 8 呉    |
|    |            | 9 富岡   |
|    |            | 10 日南  |
| 5  | 王子特殊紙      | 1 江別   |
|    |            | 2 岩淵   |
|    |            | 3 中津   |
|    |            | 4 滋賀   |
|    |            | 5 第一   |
|    |            | 6 富士宮  |
|    |            | 7 芝川   |
|    |            | 8 富士   |
|    |            | 9 静岡   |
| 6  | 王子ネピア      | 1 苫小牧  |
|    |            | 2 名古屋  |
|    |            | 3 徳島   |
| 7  | 大阪製紙       | 本社     |
| 8  | 大津板紙       | 本社     |
| 9  | 岡山製紙       | 岡山     |
| 10 | 加賀製紙       | 本社     |
| 11 | 紀州製紙       | 1 大阪   |
|    |            | 2 紀州   |
| 12 | 北上製紙       | 一関     |
| 13 | 北上ハイテクペーパー |        |
| 14 | 興亜工業       | 本社     |
| 15 | 興人         | 富士     |
| 16 | 三善製紙       | 金沢     |
| 17 | 大王製紙       | 三島・川之江 |
| 18 | 大興製紙       | 本社     |
| 19 | 高砂製紙       | 茨城     |
| 20 | 中越パルプ工業    | 1 川内   |
|    |            | 2 能町   |
|    |            | 3 二塚   |

|       | 会社名     | 工場       |
|-------|---------|----------|
| 21    | 東海パルプ   | 島田       |
| 22    | 東邦特殊パルプ | 1 小山     |
|       |         | 2 北上     |
| 23    | 特種製紙    | 1 岐阜     |
|       |         | 2 三島     |
| 24    | 巴川製紙所   | 静岡       |
| 25    | 名古屋パルプ  | 1 本社     |
|       |         | 2 川辺     |
| 26    | 日本製紙    | 1 釧路     |
|       |         | 2 旭川     |
|       |         | 3 勇払     |
|       |         | 4 白老     |
|       |         | 5 石巻     |
|       |         | 6 岩沼     |
|       |         | 7 勿来     |
|       |         | 8 富士(鈴川) |
|       |         | 富士(富士)   |
|       |         | 9 伏木     |
|       |         | 10 岩国    |
|       |         | 11 小松島   |
| 12 八代 |         |          |
| 27    | 日本大昭和板紙 | 1 足利     |
|       |         | 2 芸防     |
|       |         | 3 和木     |
|       |         | 4 高知     |
|       |         | 5 草加     |
|       |         | 6 東北     |
|       |         | 7 吉永     |
| 28    | クレシア    | 1 岩国     |
|       |         | 2 開成     |
|       |         | 3 京都     |
|       |         | 4 東京     |
| 29    | 兵庫製紙    |          |
| 30    | 北越製紙    | 1 関東(市川) |
|       |         | 関東(勝田)   |
|       |         | 2 長岡     |
| 3 新潟  |         |          |
| 31    | 丸三製紙    | 原町       |
| 32    | 丸住製紙    | 大江・川之江   |
| 33    | 三島製紙    | 1 吹田     |
|       |         | 2 大竹     |
|       |         | 3 原田     |
| 34    | 三菱製紙    | 1 白河     |
|       |         | 2 高砂     |
|       |         | 3 八戸     |
| 35    | リンテック   | 1 熊谷     |
|       |         | 2 三島     |
| 36    | レンゴー    | 1 尼崎     |
|       |         | 2 金津     |
|       |         | 3 利根川    |
|       |         | 4 八潮     |
|       |         | 5 淀川     |

※それぞれ該当する項目を線で囲み、必要に応じて具体的事項を記載して下さい。

