

# Drowsiness Alert Systems: een ontwakende technologie

Rob Stroeks – 15-2-2005

## Samenvatting

Japan is internationaal één van de voorlopers bij de invoering van Intelligent Transport Systems (ITS). Een van de ITS-activiteiten van de Japanse overheid is het Advanced Safety Vehicles (ASV)-project. Advanced Safety Vehicles worden daarbij gedefinieerd als intelligente voertuigen die, voorzien van de modernste technologie, de bestuurder helpen veiliger en comfortabeler te rijden'.

Een opvallend element van het ASV-project is het zogenoemde drowsiness warning system, apparatuur die een waarschuwing geeft wanneer de bestuurder in slaap dreigt te vallen. Dit artikel geeft een beknopt overzicht van de activiteiten op het gebied van drowsiness warning systems in Japan. Na een algemene inleiding volgt het principe van deze systemen en wordt ingegaan op hun achtergrond en implementatie. Daarna volgt een korte beschrijving van een experiment over hun effectiviteit. Het laatste gedeelte geeft voorbeelden van toepassingen van drowsiness warning systems.

## Details

Japan steekt veel energie in de invoering van Intelligent Transport Systems (ITS). Dit is niet verwonderlijk : files en opstoppingen kosten Japan bijna € 10 miljard per jaar. Daarnaast zorgen de in totaal 75 miljoen voertuigen die op de Japanse wegen rijden voor 8.000 dodelijke ongelukken en bijna 1,2 miljoen gewonden per jaar.

Uitbreiden van het wegennet is uitermate moeilijk door gebrek aan ruimte in de overvolle stedelijke gebieden. Intelligent gebruik maken van technologie die de bestuurder helpt bij zijn taak in het verkeer, lijkt wel een oplossing.

Om het verkeer veiliger, efficiënter, milieuvriendelijker en comfortabeler te maken, is Japan onder meer bezig met de invoering van navigatie- en informatiesystemen (VICS), elektronische tolcollectie (ETC, Figuur 1), advanced cruise-assist highway systems (AHS) en advanced safety vehicles (ASV). De totale marktwaarde van deze toepassingen wordt geschat op € 50 miljard voor de periode van 2000 tot 2015.



Figuur 1. Electronische tollcollectie (ETC)

## ASV-project

Eén van de ITS-projecten die vanuit het Ministerie van Land, Infrastructuur en Transport (MLIT) worden gesteund is het ASV-project. Dit project is in 1991 gestart door een commissie met vertegenwoordigers van de overheid, de academische wereld en autofabrikanten. De eerste twee fasen van dit project zijn respectievelijk in 1995 en 2000 afgesloten. De huidige derde fase heeft als doel 32 veiligheidssystemen te ontwikkelen en hun implementatie te bestuderen. Deze systemen zijn in zes technologieën verdeeld (Tabel 1).

preventive safety technologies
accident avoidance technologies
autonomous driving technologies
damage mitigating technologies
post-collision injury mitigation and prevention technologies
fundamental automotive technologies

Tabel 1. Technologieën in het ASV-project

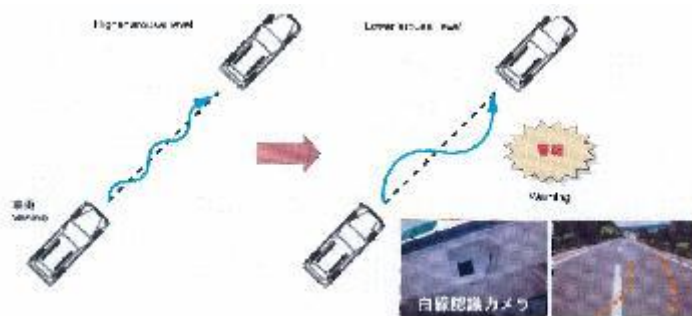
## Drowsiness warning system

Eén van de ITS-toepassingen binnen het ASV-project is het zogenoemde

drowsiness warning system. Deze systemen observeren de bestuurder met behulp van moderne elektronica en waarschuwen hem wanneer zijn aandacht beneden een bepaalde waarde komt.

Het meten van de aandacht van de bestuurder kan aan de hand van verschillende indicatoren:

- de mate van oscillatie, ofwel zig-zag-rijden, van het voertuig, waarbij een camera de belijning op de weg registreert en vergelijkt met het rijgedrag (Figuur 2);
- het gelaat van de bestuurder, waarbij een camera het patroon van het knipperen met de ogen bijhoudt.



Figuur 2. Meting van attentie van de bestuurder

Ook het waarschuwen van de bestuurder dat zijn aandachtsniveau niet toereikend is, kan op verschillende alarmsignalen gebeuren:

- geluid (stem of alarm);
- visuele informatie (display);
- gevoel (vibrerend stuur);
- reuk (aromatische spray).

## Achtergrond en implementatie

Drowsiness warning systems vinden hun oorsprong in het vrachtverkeer. In de jaren negentig waren vrachtwagens betrokken bij 40 procent van alle fatale ongelukken op Japanse snelwegen. Daarnaast was het gemiddeld aantal dodelijke slachtoffers per ongeluk met vrachtwagens 2,5 maal hoger dan dat voor personenwagens.

Daarop heeft het toenmalige Ministerie van Transport in 1998 maatregelen aangekondigd ter voorkoming van ongelukken en ter vermindering van schade. Eén van de preventiemaatregelen was de invoering van alarmsystemen die de bestuurder waarschuwen als zijn afstand tot het volgende voertuig te klein is, of als hij in slaap dreigt te vallen.

De maatregelen hebben ervoor gezorgd dat onderzoek voor ASVsystemen in een versnelling kwam (Tabel 2). Vooral het aantal voertuigen met drowsiness warning systemen is in de laatste jaren sterk gestegen: van achtduizend voertuigen in 2000 naar achtenveertigduizend voertuigen in 2002.

Stysteem	2000	2001	2002
speed warning in curves	8.106	10.720	10.335
constant speed control	3.389	9.619	24.102
lane keep support	–	947	422
shift control	193	203	192
drowsiness warning	8.032	10.737	48.334
two-axis brake	15.012	18.465	24.102

Tabel 2. Verandering van aantal voertuigen met ASV-systemen (Bron: MLIT)

Om het aantal drowsiness warning systems verder te vergroten is het volgens MLIT nodig dat stimulerende maatregelen bestudeerd worden, zoals overheidssteun en kortingen op verzekeringspremies. Aan de basis van deze maatregelen dienen evaluaties van de veiligheidsaspecten van het systeem te staan. Daarnaast wil MLIT de mogelijkheden nagaan om de veiligheidsapparatuur in voertuigen periodiek te laten inspecteren en aan te geven op het zogenoemde motor vehicle inspection certificate dat in Japan in gebruik is. Deze ontwikkelingen staan echter nog in de kinderschoenen.

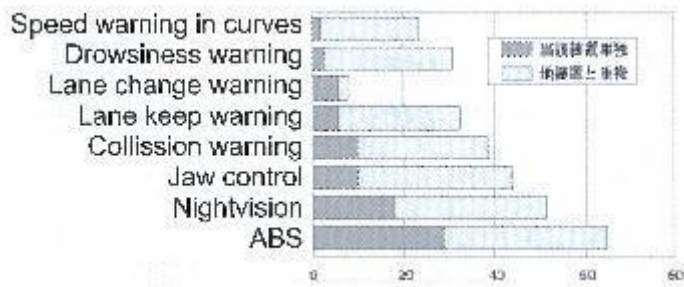
## Hoe effectief zijn drowsiness warning systems?

Het Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis (ITARDA) heeft in 2002 een experiment uitgevoerd waarbij voor 300 waargebeurde ongelukken bekeken is of ze minder erg zouden zijn geweest als ze uitgerust waren geweest met veiligheidssystemen.

De algemene conclusie van dit experiment is dat 180 ongelukken (60 procent) minder ernstige gevolgen zou hebben gehad. Figuur 3 geeft de resultaten aan voor de onderzochte veiligheidssystemen. Daarbij geeft de horizontale as het aantal ongelukken aan waarbij een systeem effectief geweest zou zijn.

Drowsiness warning systems waren in ongeveer 30 ongelukken (10 procent) effectief geweest. In de meeste gevallen was daarbij ook een ander veiligheidssysteem effectief geweest (lichtgekleurde balk). In 1 procent van alle onderzochte ongelukken

was alleen het drowsiness warning systems effectief geweest (donkergekleurde balk).



Aantal ongelukken

Donkergekleurd: aantal ongelukken waarbij alleen het aangegeven systeem effectief geweest zou zijn

Lichtgekleurd: aantal ongelukken waarbij ook andere systemen effectief geweest zouden zijn

Figuur 3. Resultaten van ASV-experiment

## Toepassingen

In Japan worden drowsiness warning systems toegepast in personenvoertuigen en vrachtwagens, maar niet in bussen. Verder onderzoek over oorzaken en gevolgen van vermoeidheid bij bestuurders zal nodig zijn om effectieve drowsiness warning systems te ontwikkelen. Hieronder volgen drie voorbeelden van producten die recent op de Japanse markt zijn gekomen:

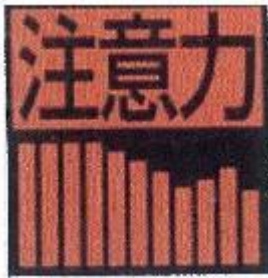
### – Mitsubishi

Mitsubishi heeft een zogenoemd Driver's Awareness Monitoring System ontwikkeld onder de naam MDAS II. Hierbij zijn twee elementen in gebruik:

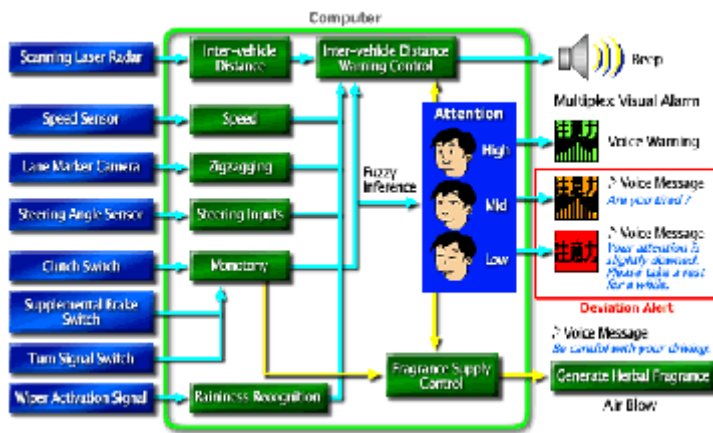
Een camera aan de voorkant van het voertuig registreert de wegbelijning. Op basis van beeldverwerking wordt de oscillatie (zigzag) van het voertuig geschat.

Sensoren meten onder andere sturbewegingen, richtingsaanwijzer, remgedrag en versnelling. Deze data worden vergeleken met een vooraf ingesteld patroon van de bestuurder.

Op basis van deze informatie geeft een LED-display het aandachtspatroon van de bestuurder weer voor de afgelopen tien seconden (Figuur 4). Afhankelijk van dit patroon wordt de bestuurder gewaarschuwd of gealarmeerd (Figuur 5).



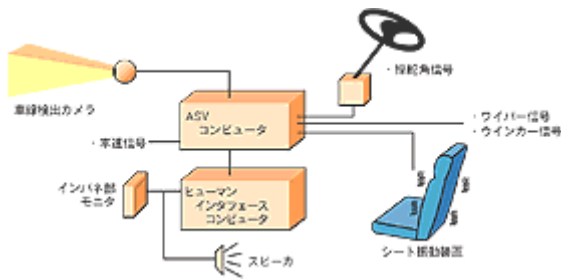
Figuur 4 Attentievermogen van de afgelopen tien seconden



Figuur 5 Drowsiness alert system van Mitsubishi (MSDAS II)

## – Hino

Het drowsiness warning system van Hino, de grootste vrachtwagefabrikant van Japan, controleert de oplettendheid van de bestuurder op verschillende manieren: onder andere de beweging van het voertuig ten opzichte van de weg, de sturbewegingen en het gebruik van de richtingaanwijzer. Indien dit niveau te laag dreigt te worden, geeft het systeem een waarschuwing door middel van geluid, visuele informatie via een display of vibratie van de bestuurdersstoel (Figuur 6).



Figuur 6. Drowsiness alert system van Hino

Een ander systeem van Hino controleert de oplettendheid van de bestuurder door de positie van zijn hoofd met een infrarood-camera te registreren en te analyseren (Figuur 7).



Figuur 7. Registratie van de positie van het hoofd van de bestuurder

## – Takanoha

Takanoha & Co, een Taiwanees bedrijf met kantoor in Tokio, biedt een eenvoudiger systeem aan om bestuurders te waarschuwen wanneer ze in slaap dreigen te vallen. Een apparaatje zo groot als een gehoorapparaat aan het oor van de bestuurder geeft een alarmgeluid wanneer het niet horizontaal gehouden wordt (Figuur 8). Wanneer het

hoofd van de bestuurder naar voren helt omdat hij vermoeid is, krijgt hij zo een waarschuwing. Onder de naam Nap Alarm is het apparaatje te koop voor ongeveer €

10.



Figuur 8. Nap Alarm

## Bronnen en meer informatie

1. MLIT (Road Bureau): [www.mlit.go.jp/road](http://www.mlit.go.jp/road)
2. MLIT (ITS website): <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/>
3. ASV-project: [http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/chuu/00asv/index\\_e.html](http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/chuu/00asv/index_e.html)
4. ITS Handbook 2003-2004:  
<http://www.its.go.jp/ITS/index/indexHBook2003.html>
5. ITS Japan: <http://www.its-jp.net/>
6. JAMA: <http://www.jama.or.jp/>
7. ITARDA: <http://www.itarda.or.jp/>
8. Mitsubishi: <http://www.mitsubishi-motors.com/>
9. Hino: [http://www.hino.co.jp/j/brand/safety/asv2/hnasv\\_main03.html](http://www.hino.co.jp/j/brand/safety/asv2/hnasv_main03.html)
10. Takanoha: <http://www.takanoha.info/information.html>

*zie ook*

» [Factsheet vermoeidheid SWOV](#)